

RELATIONSHIP OF BODY BUILD  
AND DEVELOPMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS

体 格 と 肺 結 核 発 病 と の 関 係

KENICHI NAKAMURA, M.D. 中村健一



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所－原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

## TECHNICAL REPORT SERIES

### 業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory groups, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日米専門職員、顧問、諮問機関ならびに政府および民間の関係諸団体の要求に応ずるための日英両語による公式報告記録であって、業績報告書集は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

# RELATIONSHIP OF BODY BUILD AND DEVELOPMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS

体格と肺結核発病との関係

KENICHI NAKAMURA, M.D. 中村健一

ACKNOWLEDGMENT

謝 辞

The author wishes to express his sincere appreciation to Dr. Walter J. Russell, Chief, Department of Radiology, ABCC, who provided chest roentgenograms of the ABCC-JNH Adult Health Study sample for reviewing. He also is grateful to Dr. Donald S. Gock, Chief, Department of Medicine, Dr. Iwao M. Moriyama, Ex-Chief, Dr. Gibson W. Beebe, Chief, and the other members of Department of Epidemiology and Statistics, ABCC, for their beneficial advice.



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of  
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
and  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE  
with funds provided by  
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH  
U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会

広島および長崎

米 国 学 士 院 一 学 術 会 議 と 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所  
と の 日 米 共 同 調 査 研 究 機 関

米 国 原 子 力 委 員 会, 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所 お よ び 米 国 公 衆 衛 生 局 の 研 究 費 に よ る

RELATIONSHIP OF BODY BUILD  
AND DEVELOPMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS

体格と肺結核発症との関係

KENICHI NAKAMURA, M.D.

## ACKNOWLEDGMENT

## 謝 辞

The author wishes to express his sincere appreciation to Dr. Walter J. Russell, Chief, Department of Radiology, ABCC, who provided chest roentgenograms of the ABCC-JNIH Adult Health Study sample for reviewing. He also is grateful to Dr. Donald S. Dock, Chief, Department of Medicine, Dr. Iwao M. Moriyama, Ex-Chief, Dr. Gilbert W. Beebe, Chief, and the other members of Department of Epidemiology and Statistics, ABCC, for their beneficial advice.

著者は、調査資料を検討するに当たりABCC一予研成人健康調査対象群の胸部レントゲン写真を提供して頂いたABCC放射線部長 Dr. Walter J. Russellに深謝の意を表したい。また、有益な助言を賜ったABCC臨床部長 Dr. Donald S. Dock、同疫学統計部前部長 Dr. Iwao M. Moriyama、同現部長 Dr. Gilbert W. Beebe および同部職員各位に対し謝意を表する。

An abstract of this report was presented at the 48th Annual Meeting of Japanese Society for Tuberculosis at Fukuoka in 1973, and at the 32nd Annual Meeting of Japanese Society of Public Health at Hiroshima in 1973.

本報告書の要約は、第48回日本結核病学会総会(1973年、福岡)、および第32回日本公衆衛生学会総会(同年、広島)において発表した。



# CONTENTS

## 目次

Summary 要約 .....	1
Material and Method 資料および方法 .....	2
Results 成績 .....	4
Discussion 考察 .....	17
Appendix 補遺 .....	23
References 参考文献 .....	30

Table 1. Incidence of active pulmonary tuberculosis by city, sex, and year

表 活動性肺結核の発生率：都市・性・年齢別 .....	6
2. Number of index cases by city, sex, and age at time of diagnosis 診断時における患者数：都市・性・年齢別 .....	7
3. Distribution of index cases by radiological and bacteriological findings 患者の分布：放射線学的および細菌学的所見別 .....	7
4. Comparison of selected statistical values for each measured item between index and control cases 患者と対照者間の各調査項目に関する特定の統計数値の比較 .....	8
5. Comparison of selected statistical values for body build index between index and control cases 患者と対照者間の体格指数に関する特定の統計数値の比較 .....	9
6. Comparison of body build index within each pair 患者と対照者間の体格指数の比較 .....	15
7. Summary of relative risk according to the class of body build index 相対的危険率の要約：体格指数の分類別 .....	15
8. Comparison of serum cholesterol level, within each pair, sex and age combined 患者と対照者間の血清コレステロール値の比較(性および年齢合計) .....	16
9. Comparison of serum uric acid level within each pair, male, age combined 患者と対照者間の血清尿酸値の比較(男子・全年齢合計) .....	16

Figure 1. Incidence rate of pulmonary tuberculosis (both cities) by sex & age ATB, 1960-71

図 性・原爆時年齢コホート別肺結核罹患率(両市), 1960-71年 .....	5
2. Incidence rate of pulmonary tuberculosis by estimated dose, sex & city 推定被曝線量と肺結核罹患率：性・都市別 .....	5
3. Distribution of difference of height in each pair 各組における患者と対照者間の身長差の分布 .....	10
4. Distribution of difference of weight in each pair 各組における患者と対照者間の体重差の分布 .....	10
5. Distribution of logarithmic ratio of body build index in each pair 各組における患者と対照者間の体格指数の対数比の分布 .....	11
6. Distribution of difference of subscapular skinfold thickness in each pair 各組における患者と対照者間の肩甲骨下皮厚差の分布 .....	12

7. Distribution of difference of serum cholesterol value in each pair 各組における患者と対照者間の血清コレステロール値差の分布 .....	12
8. Distribution of difference of hemoglobin concentration in each pair 各組における患者と対照者間の血色素濃度差の分布 .....	13
9. Distribution of difference of serum uric acid level in each pair 各組における患者と対照者間の血清尿酸値差の分布 .....	13
10. Tuberculin positive rate and coverage of BCG vaccination by age in 1968 ツベルクリン陽性率およびBCG既接種率：年齢別，1968年 .....	19

# APPENDIX 補遺

Table A1. Result of mail survey 表 郵便調査による結果 .....	24
A2. Distribution of state of disease at time of detection 発見時の病状の分布 .....	24
A3. Distribution of state of disease & of subsequent treatment by mode of detection 病状およびその後の治療状態の分布：発見方法別 .....	25
A4. Initial explanation by physician at time of detection by extent of lesions and mode of detection 発見時の診察医による最初の説明：病変の程度・発見方法別 .....	26
A5. State of treatment for cases cited as 'treatment necessary' by extent of lesions and mode of detection 「要治療」患者に対する治療状態：病変の程度・発見方法別 .....	26
Questionnaire on discovery of abnormal pulmonary density & medical treatment received 肺異常陰影発見のきっかけと治療状況についての質問調査表 .....	28

Approved 承認 1 January 1974

## RELATIONSHIP OF BODY BUILD AND DEVELOPMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS

## 体格と肺結核発病との関係

KENICHI NAKAMURA, M.D. (中村健一)\*

Department of Epidemiology and Statistics

疫学統計部

## SUMMARY

A case-control study was made on newly detected active pulmonary tuberculosis cases and their matched control cases in the ABCC-JNIH Adult Health Study sample. By the end of the 7th cycle of examinations (30 June 1972), 147 cases were detected out of 15,460 persons who came for examination two or more times. The annual average incidence rate per 100,000 population during 1958-72 was 161 for males and 56 for females.

Height, weight, Body Build Index (relative body weight), sub-scapular skinfold thickness, serum cholesterol level, hemoglobin concentration, and serum uric acid level obtained at the examination immediately preceding detection of tuberculosis were compared between the index and the control cases on 145 pairs, by sex and age group (49 or under and 50 or over).

Average height of index cases was greater than that of the control cases. Control cases were heavier than index cases for both sexes and age groups. Comparison of Body Build Index exhibited more distinct differences between the two groups, which were more remarkable in the older age group.

Significantly thicker skinfold was demonstrated only among the female control cases. Serum cholesterol and uric acid level were significantly higher among the male control cases. No difference in hemoglobin concentration was observed between the index and control cases.

These results not only supported the findings of the previous studies which had shown higher morbidity of tuberculosis among underweight persons, but also suggested that some nutritional factors causing

## 要 約

ABCC—予研成人健康調査集団に含まれる新発見活動性肺結核患者とそれに対応する対照者について症歴比較研究を行なった。第7診察周期の終わり(1972年6月30日)までに2回以上受診した15,460人の中から147人の患者が発見された。1958—72年における人口10万対の年間平均発生率は、男子161、女子56であった。

結核が発見された直前の診察時における身長、体重、体格指数(比体重)、肩甲骨下端部皮厚、血清コレステロール値、ヘモグロビン濃度および血清尿酸値の比較を145組の患者と対照について性、年齢階級(50歳未満および50歳以上)別に行なった。

患者の平均身長は対照よりも大であった。対照は男性、年齢階級において、患者より重い体重を示した。体格指数の比較では、両者の間にさらに明瞭な差が認められ、特に高年齢群で差が著明であった。

女子においてのみ、対照群が有意の差をもって厚い皮厚を示した。血清コレステロールおよび血清尿酸は男子の対照群が有意に高い値を示した。ヘモグロビンは、患者と対照の間に差が認められなかった。

以上の成績は、低体重者に結核罹患率が高いというこれまでの研究で示された結果を支持するだけでなく、体重増加や血清中の高コレステロール値や高尿酸値の原因と

\* Visiting Scientist, supported under contract No. PH 43-64-44, T.O. 61, with the U.S. National Cancer Institute

客員研究員(米国癌研究所との契約PH 43-64-44, T.O. 61号に基づく援助による)

weight-gain or relatively higher levels of cholesterol or uric acid in serum, might be playing important roles in lowering the susceptibility to development of tuberculosis.

## INTRODUCTION

The finding that underweight is an important predisposing factor in the development of tuberculosis has been reported in the United States,<sup>1-5</sup> Great Britain,<sup>6</sup> and Japan.<sup>7-9</sup>

It is the purpose of this study to ascertain whether or not underweight subjects in the ABCC-JNIH Adult Health Study (AHS) population<sup>10</sup> show a higher incidence of pulmonary tuberculosis. If the underweight persons have a higher risk of developing active pulmonary tuberculosis, it is proposed to determine if their greater susceptibility is related to malnutrition or other factors by studying the nutritional status of index cases prior to onset of disease.

The author made a comparison of physique and several other available indices representing nutritional status of index cases obtained from the results of examinations performed prior to onset of disease with those of matched control cases in order to shed light on biologic factors related to the susceptibility of tuberculosis.

## MATERIAL AND METHOD

A total of 145 new active pulmonary tuberculosis (index) cases with paired control subjects were selected from the AHS sample which is the basis for a continuing morbidity study of atomic bomb survivors and their controls receiving biennial physical examinations.

During the first cycle examination, 1958 through 1960, 12,505 subjects (9,547 in Hiroshima and 2,958 in Nagasaki) were examined, demonstrating a participation rate of 89.0%.

Though the number examined has been decreasing due to death and migration, the participation rate is still being maintained at a level of about 80%.

First, the author screened subjects who had been diagnosed as having pulmonary tuberculosis for the first time at any of their examinations between the 2nd and 7th cycles. Since any abnormal finding indicating a suspicious tuberculous lesion on a chest X-ray is coded as pulmonary tuberculosis, it was necessary to determine the truly new active cases. This screening was done by the author by

なるある種の栄養学的因子が、結核発病の危険度を低下させるための重要な役割を演じているかも知れないことを示唆するものである。

## 緒言

低体重が結核罹患の重要要因であるという所見が米国,<sup>1-5</sup> 英国<sup>6</sup> および日本<sup>7-9</sup> で報告されている。

本調査の目的はABCC—予研成人健康調査集団<sup>10</sup>において、低体重者に肺結核の発生率が高いかどうかを確かめることにある。低体重者に活動性肺結核の発生する危険率が高ければ、低体重者の結核に対する大きい感受性が栄養不良またはその他の因子と関係があるかどうかを、患者の発病前の栄養状態を調べることによって確かめることを提言している。

著者は、結核への感受性と関係のある生物学的因子を明らかにするため、発病前に実施された検査結果から得られた患者の栄養状態を示す体格指数および入手できるその他数種の指数を年齢と性の構成を一致させた対照者のそれらと比較した。

## 資料および方法

新たに発見された145人の活動性肺結核患者とそれと年齢と性が一致するように構成された対照者とがABCC—予研成人健康調査対象集団から抽出された。この対象集団は2年に1度検診を受けている原爆被爆者とその対照者について継続して行なわれている罹病調査の基盤になっている。

1958年から1960年末までの第1診察周期中に対象者12,505名(広島9,547名、長崎2,958名)が受診し、89.0%の受診率を示した。

この受診者数は、死亡および転出によって減少してきているが、受診率は依然として約80%の水準を維持している。

まず、第2診察周期から第7周期の間のいずれかの検診で初めて肺結核と診断された対象者を選抜した。胸部レントゲン検査で結核性と疑われる異常病変が認められた場合はすべて肺結核とコードされているので、本当に新しい活動性の症例を選出することが必要であった。この



means of reviewing the medical records and chest X-ray films.

Thus, among 15,460 persons who had received two or more examinations, there were 147 new active pulmonary tuberculosis cases (pleurisy cases were excluded) with normal findings or healed lesions on chest radiograms at the time of the preceding examination. This number included cases detected by physicians outside of ABCC during the interval between periodic AHS examinations.

The number of cases with healed lesions before the onset of active disease was 15, and they had no subjective history of active tuberculosis and their lesions detected by roentgenography were very slight.

The criteria of active pulmonary tuberculosis in this study were almost the same as those which have been widely used in tuberculosis surveillance in Japan.<sup>11</sup>

Using these cases, the incidence of active pulmonary tuberculosis was analyzed in relation to radiation dose, city, sex, age at time of the A-bomb (ATB), and year of diagnosis. To calculate the incidence rate, the product of the number of subjects and the period under observation (person-year unit) was used as the denominator.

The period between the first and the most recent examination before 30 June 1972 was defined as the observation period for each subject. For the detected cases, the observation period ended as of the time of detection.

The population observed for each chronological year was calculated by summing the observation period of each subject for that chronological year. The total population observed between 1958 to 1972 was 154,997 person-years.

For a comparison of physique and other biological indices, a matched pair case-control study was conducted. Two index cases were excluded because no data were available at the examination preceding onset of disease.

The same number of control cases was randomly selected from the AHS sample for the 145 index cases, by matching sex, age ( $\pm 30$  months), city, major occupation of household,\* and estimated

選抜は、著者が医学記録と胸部X線フィルムとを検討して行なった。

このようにして、2回以上X線検査を受けた者15,460人のうち、異常所見の認められた直前の胸部X線検査所見が正常または治癒病変となっていた新しい活動性肺結核患者は147名(胸膜炎患者は除外)であった。この数には、定期的に実施されている成人健康調査の中間の時点でABCC以外の医師によって発見された症例も含められている。

今回の活動性疾患発生前に治癒した病変の認められていた者は15名で、活動性結核の自覚的既往歴はなく、X線検査で認められた病変は極めて軽度なものであった。

本調査で用いた活動性肺結核の規準は、日本において結核管理の分野で広く採用されてきたものとほとんど同じであった。<sup>11</sup>

これらの症例を使用して、被曝線量、都市、性、原爆時年齢および診断年度を基に活動性肺結核の発生率との関係について解析を行なった。この発生率を計算するため、対象者数と観察期間(人年単位)の積を分母として使用した。

初診と1972年6月30日以前でもっとも最近の検査との期間を、各対象例についての観察期間と定義した。結核発見例については、発見時現在をもってこの観察期間は終了したものとした。

各暦年ごとの観察対象人口は、その暦年における各対象例の観察期間を合計することによって計算された。1958-72年の間観察された全対象人口は、154,997人年であった。

体格およびその他の生物学的指標を比較するため、年齢と性の構成を一致させた患者・対照者調査を実施した。発病前の検査資料が入手できなかったため、患者2名は除外した。

患者145名に対して、性、年齢( $\pm 30$ か月)、都市、家庭の主要職業\*および1965年暫定推定線量(市内不在、0-

\*Categories used to classify the major occupation of household: I. Professional, technical, managers, and officials (00-10); II. Clerical and related (20-21); III. Sales (30-31); Transportation and communication (60-63); Service (90-93); IV. Mining (50); Production process (70-89); Laborers (8V); V. Agriculture and fishing (40-41); VI. No occupation, not classified, and no information.

(Figures in parentheses indicate the code for occupation classification of National Census in 1960.)

家庭の主要職業を分類するのに使用した分類区分方法: I. 専門的、技術的、管理的職業従業者(00-10); II. 事務および関連業務従事者(20-21); III. 販売従業者(30-31)、運輸業および通信業(60-63)、サービス従業者(90-93); IV. 採鉱採石従事者(50)、生産工程従事者(70-89)、単純労働者(8V); V. 農業および漁業従事者(40-41); VI. 無職、分類されないもの、および資料のないもの。(括弧内の数字は、1960年国勢調査用職業分類符号を示す。)

T65D radiation dose (not-in-city, 0-9, 10-99, 100+ rad, and unknown).

The requirements for controls were that they be free from any abnormal X-ray findings suggesting a history of active pulmonary tuberculosis, any types of extra-pulmonary tuberculosis and other non-tuberculous chronic lung diseases. Also, as a matter of course, it was a prerequisite that the control case participated in the same cycle examination when his paired index case was confirmed to have had a healthy lung condition.

The items studied were height, weight, Body Build Index\*, skinfold thickness measured just below the angle of the scapula, hemoglobin concentration, serum cholesterol level, and serum uric acid level. Height, weight, and Body Build Index were available for all index and control cases, but some of the data for the other items were not available.

If either one of the matched pair was lacking data for a particular item, that item for his counterpart was not used. Comparison of data was made, as a general rule, of findings obtained during the same cycle of examination. The difference of values between index case and control for each item was tested by means of a paired t-test, and for those items which showed significant differences, the relative risk of developing active tuberculosis was estimated.

## RESULTS

### Incidence of Active Pulmonary Tuberculosis, 1958-72

As shown in Table 1, the average annual incidence rate per 100,000 person-years for males in both cities is 161 and that for females is 56. The former is three times as high as the latter. Because of the larger female sample, the total incidence rate is reduced to 95 (147 new cases per 154,997 person-years).

There is no significant difference between the two cities, although a higher rate is observed for males in Hiroshima and for females in Nagasaki.

The most important finding is that the incidence for males does not show a trend to decline, but the incidence for females does. Figure 1 shows the biennial trend of incidence by sex and age cohort

9, 10-99, 100 rad 以上) が一致するような対照者を同数成人健康調査対象集団から無作為に抽出した。

対照者としての条件は、活動性肺結核の病歴を示唆するいかなる異常X線検査所見、いかなる種類の肺外結核およびその他の非結核性慢性肺疾患が認められない者ということであった。また、当然ながら、患者の肺が健康であったことが確認された最後の診察周期に対照例も受診していたことが前提条件であった。

調査した項目は、身長、体重、体格指数\*、肩甲骨角直下で測定した皮厚、ヘモグロビン濃度、血清コレステロール値および血清尿酸値であった。身長、体重および体格指数は、患者ならびに対照者全員から入手できたが、その他の項目に関する資料の中には、入手できないものも多少あった。

患者と対照者のいずれか一方に、ある特定項目に関する資料が欠如していた場合は、他の一方にその項目があっても使用しなかった。原則として、検査所見は同じ診察周期中に入手したもので比較を行なった。患者と対照者との項目別における値の差は対t検定法で検定され、有意差を示した項目については、活動性結核発生の相対的危険率を推定した。

## 成績

### 1958-72年の期間中の活動性肺結核の発生率

表1に示すように、広島・長崎両市における男子の100,000人年当たりの年間平均発生率は161で、女子のそれは56である。前者は後者よりも3倍高い。女子の対象者の数が多いので、総発生率は95に減少する(154,997人年当たりの新症例147)。

両都市間には有意差はないが、広島では男子に、長崎では女子にそれぞれ高い発生率が観察されている。

最も重要な所見は、男子の発生率には下降傾向が認められないが、女子のそれには下降が認められることである。

図1は、性別および年齢コホート別(原爆時の年齢)に

\*Body Build Index: Percent ratio of weight to 50th percentile value of AHS sample for the corresponding age, sex, and height.<sup>12</sup> The Index is classified into three classes 89 or under, 90-109, and 110 or over.

体格指数…ME 200 サンプルの、対応する年齢、性および身長における体重の50パーセンタイル値に対する各対象例の体重の百分率。<sup>12</sup> 指数は3組に分類されている: 89以下, 90-109, 110以上。

FIGURE 1 INCIDENCE RATE OF PULMONARY TUBERCULOSIS (BOTH CITIES) BY SEX & AGE ATB, 1960-71

図1 性・原爆時年齢コホート別肺結核罹患率(両市), 1960-71年

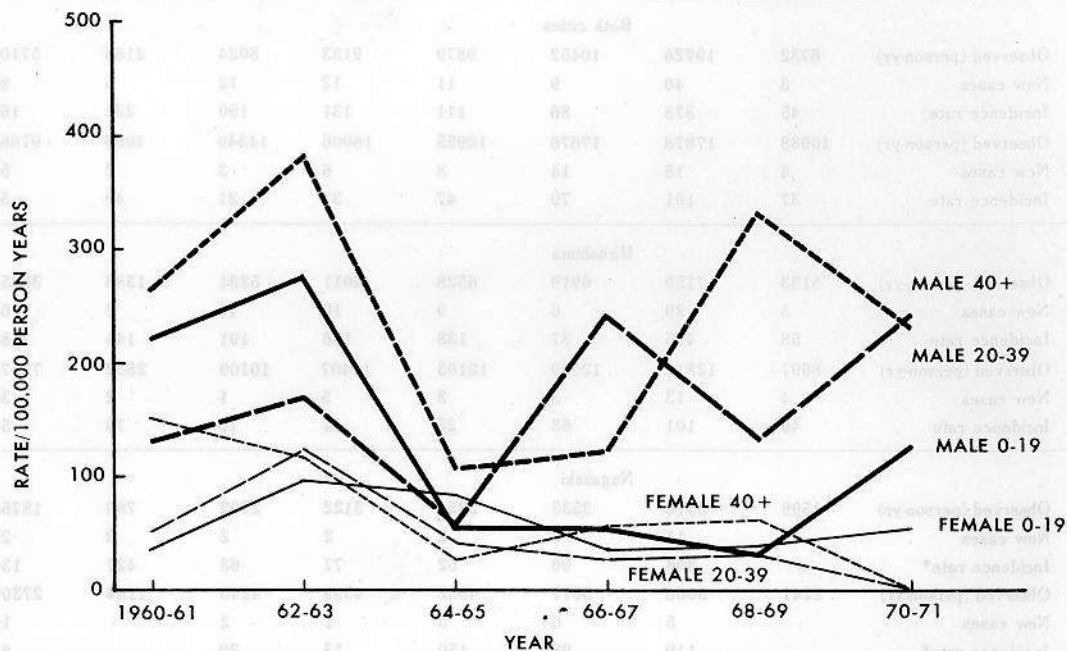


FIGURE 2 INCIDENCE RATE OF PULMONARY TUBERCULOSIS BY ESTIMATED (T65) DOSE, SEX, & CITY

図2 推定被曝線量と肺結核罹患率: 性・都市別

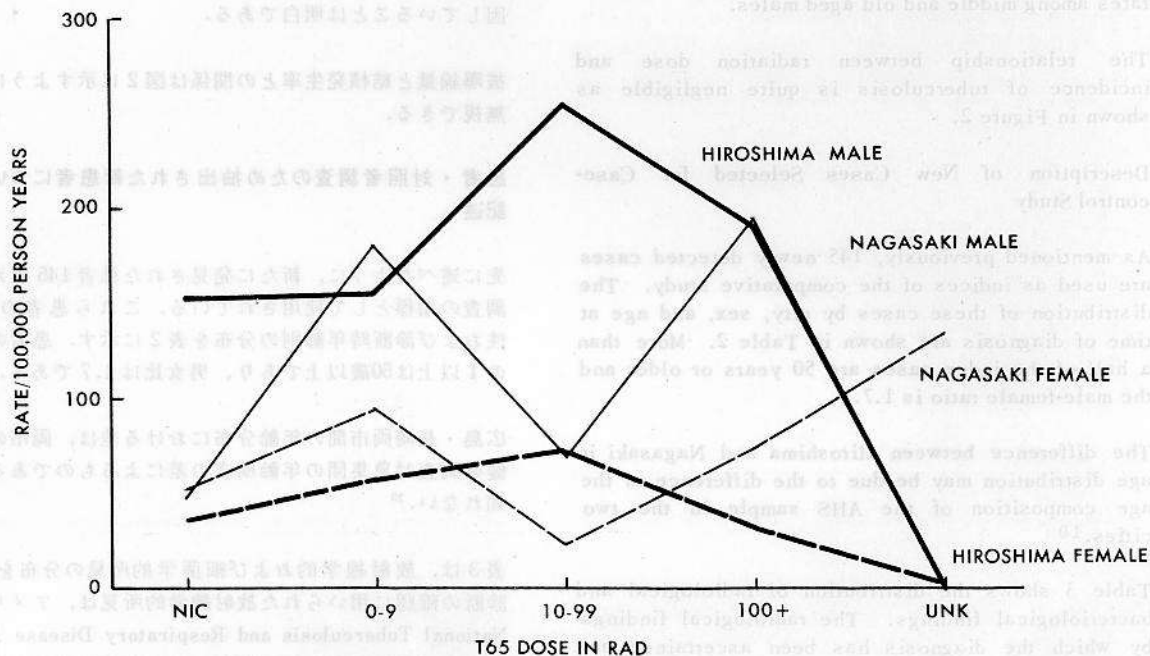




TABLE 1 INCIDENCE OF ACTIVE PULMONARY TUBERCULOSIS (PER 100,000 PERSON-YEARS) BY CITY, SEX, AND YEAR

表1 活動性肺結核の発生率(100,000人年当たり): 都市・性・年齢別

		1958-60	61-62	63-64	65-66	67-68	69-70	71-72	Total
Both cities									
Male	Observed (person-yr)	6732	10726	10452	9879	9133	8024	2163	57109
	New cases	3	40	9	11	12	12	5	92
	Incidence rate	45	373	86	111	131	150	231	161
Female	Observed (person-yr)	10938	17878	17676	16955	16006	14349	4086	97888
	New cases	4	18	14	8	6	3	2	55
	Incidence rate	37	101	79	47	37	21	49	56
Hiroshima									
Male	Observed (person-yr)	5133	7150	6919	6528	6011	5231	1383	38355
	New cases	3	29	6	9	10	10	2	69
	Incidence rate	58	406	87	138	166	191	145	186
Female	Observed (person-yr)	8697	12812	12599	12103	11407	10109	2852	70579
	New cases	4	13	8	3	5	1	2	36
	Incidence rate	46	101	63	25	44	10	70	51
Nagasaki									
Male	Observed (person-yr)	1599	3576	3533	3351	3122	2793	780	18754
	New cases	-	11	3	2	2	2	3	23
	Incidence rate*	-	306	90	52	77	63	427	136
Female	Observed (person-yr)	2241	5066	5077	4852	4599	4240	1234	27309
	New cases	-	5	6	5	1	2	-	19
	Incidence rate*	-	119	98	150	13	29	-	81

\* Adjusted to the age distribution of Hiroshima

(age ATB). It is obvious that the difference in incidence between sexes is caused by the higher rates among middle and old aged males.

The relationship between radiation dose and incidence of tuberculosis is quite negligible as shown in Figure 2.

#### Description of New Cases Selected for Case-control Study

As mentioned previously, 145 newly detected cases are used as indices of the comparative study. The distribution of these cases by city, sex, and age at time of diagnosis are shown in Table 2. More than a half of the index cases are 50 years or older and the male-female ratio is 1.7.

The difference between Hiroshima and Nagasaki in age distribution may be due to the difference in the age composition of the AHS sample in the two cities.<sup>10</sup>

Table 3 shows the distribution of radiological and bacteriological findings. The radiological findings by which the diagnosis has been ascertained are classified according to NTA classification<sup>13</sup> with

2年ごとの発生傾向を示す。男女間における発生率の差は、中年および高年齢における男子の率が高いことに起因していることは明白である。

被曝線量と結核発生率との関係は図2に示すように全く無視できる。

患者・対照者調査のため抽出された新患者についての記述

先に述べたように、新たに発見された患者145人が比較調査の指標として使用されている。これら患者の都市、性および診断時年齢別の分布を表2に示す。患者の2分の1以上は50歳以上であり、男女比は1.7である。

広島・長崎両市間の年齢分布における差は、両市の成人健康調査対象集団の年齢構成の差によるものであるかも知れない。<sup>10</sup>

表3は、放射線学的および細菌学的所見の分布を示す。診断の確認に用いられた放射線学的所見は、アメリカの National Tuberculosis and Respiratory Disease Association (NTA)<sup>13</sup>の分類に従ったが、空洞の有無を明ら



TABLE 2 NUMBER OF INDEX CASES BY CITY, SEX, AND AGE AT TIME OF DIAGNOSIS

表2 診断時における患者数：都市・性・年齢別

Sex	Age at time of diagnosis								
	Total	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80+
Both Cities									
Total	145	1	18	25	24	28	36	11	2
Male	92	1	12	13	11	21	23	9	2
Female	53	-	6	12	13	7	13	2	-
Hiroshima									
Total	103	1	10	13	16	23	29	9	2
Male	69	1	7	7	7	18	19	8	2
Female	34	-	3	6	9	5	10	1	-
Nagasaki									
Total	42	-	8	12	8	5	7	2	-
Male	23	-	5	6	4	3	4	1	-
Female	19	-	3	6	4	2	3	1	-

TABLE 3 DISTRIBUTION OF INDEX CASES BY RADIOLOGICAL AND BACTERIOLOGICAL FINDINGS

表3 患者の分布：放射線学および細菌学の所見別

Extent of disease	Total	Acid Fast Bacilli (AFB)			
		Negative	Positive	Not examined	Unknown
Total	145	81	35	23	6
Minimal	83	49	17	15	2
Moderately advanced	Cavity (-) 24	12	10	1	1
	Cavity (+) 31	17	7	7	-
Far advanced	3	1	1	-	1
Unknown	4	2	-	-	2

minor modification of "Moderately Advanced" in order to clarify the presence or absence of cavities.

For bacteriological findings, all cases in whom acid fast bacilli (AFB) were detected in sputum or gastric juice by either smear or culture during a period of 2 years after the detection of abnormal densities suggesting active pulmonary tuberculosis, were classified as AFB positive. As 83 cases (57%) were minimal cases and more than two thirds of the cases examined bacteriologically showed negative findings, most of the index cases seemed to have neither subjective symptoms nor abnormal findings on other physical and biochemical examinations.

#### Comparison of Selected Statistical Values

Number of pairs with available data, mean and standard deviation of index-control differences by sex and age (under 50 and 50 and over) for each

かにするため「中等度進展」の項目にわずかな修正を加えた。

細菌学的所見については、活動性肺結核を示唆する異常陰影の発見後の2か年の間に喀痰あるいは胃液の塗抹法または培養法によって抗酸菌の発見された全例を抗酸菌陽性と分類した。83例(57%)は「軽度」の患者で、細菌学的検査を受けた者の3分の2以上は陰性所見を示しているため、大部分の患者には自覚症状も他の理学的および生化学的検査の異常所見もなかったようである。

#### 特定統計数値の比較

表4および表5には、資料の入手されている対の数、各項目について性および年齢別(50歳未満および50歳以上)

TABLE 4 COMPARISON OF SELECTED STATISTICAL VALUES FOR EACH MEASURED ITEM BETWEEN INDEX AND CONTROL CASES

表4 患者と対照者間の各調査項目に関する特定の統計数値の比較

Sex	Age	No. of pairs (n)	Mean of indices ( $\bar{X}_1$ )	Mean of controls ( $\bar{X}_2$ )	Mean of differences $\bar{D} = \frac{\Sigma(X_1 - X_2)}{n}$	S.D. of differences $\sqrt{\Sigma(D - \bar{D})^2 / n - 1}$	t (Significance)
Height (cm)							
Male	All	92	161.04	159.51	1.53	7.94	1.848
	<50	37	163.54	160.92	2.62	8.74	1.824
	50+	55	159.36	158.56	0.80	7.37	0.805
Female	All	53	149.47	149.00	0.47	7.83	0.437
	<50	31	150.71	152.00	-1.29	6.75	-1.064
	50+	22	147.73	144.77	2.96	8.79	1.580
Weight (kg)							
Male	All	92	51.54	54.15	-2.61	9.31	-2.689**
	<50	37	52.95	53.63	-0.67	8.93	-0.463
	50+	55	50.59	54.50	-3.91	9.46	-3.065**
Female	All	53	44.51	49.34	-4.83	12.73	-2.763**
	<50	31	46.04	51.50	-5.46	14.23	-2.136*
	50+	22	42.35	46.30	-3.95	10.53	-1.760
Subscapular skinfold thickness (mm)							
Male	All	49	5.3	6.5	-1.2	4.8	-1.764
	<50	15	5.4	6.3	-0.9	3.7	-0.936
	50+	34	5.3	6.6	-1.3	5.1	-1.486
Female	All	31	8.7	13.0	-4.3	8.0	-2.986**
	<50	20	9.1	13.8	-4.7	7.7	-2.740*
	50+	11	8.0	11.7	-3.7	9.1	-1.342
Cholesterol (mg/dl)							
Male	All	66	157.6	169.7	-12.1	39.8	-2.469*
	<50	17	151.1	168.8	-17.7	36.7	-1.991
	50+	49	159.8	170.0	-10.2	41.3	-1.731
Female	All	38	164.2	168.7	-4.5	47.5	-0.584
	<50	20	152.8	161.4	-8.6	42.2	-0.911
	50+	18	176.8	176.8	0	54.2	0
Hemoglobin (g/dl)							
Male	All	91	14.08	14.16	-0.08	1.94	-0.393
	<50	37	14.37	14.52	-0.15	2.35	-0.389
	50+	54	13.88	13.92	-0.04	1.80	-0.163
Female	All	52	11.90	11.97	-0.07	1.74	-0.290
	<50	30	11.82	12.05	-0.23	1.63	-0.774
	50+	22	12.02	11.86	0.16	1.49	0.505
Uric acid (mg/dl)							
Male	All	28	5.01	6.13	-1.12	2.12	-2.795**
	<50	6	5.40	5.42	-0.02	2.13	-0.023
	50+	22	4.91	6.33	-1.42	2.14	-3.118**

\*0.05>P>0.01 \*\*0.01>P>0.001

TABLE 5 COMPARISON OF SELECTED STATISTICAL VALUES FOR BODY BUILD INDEX BETWEEN INDEX AND CONTROL CASES

表5 患者と対照者間の体格指数に関する特定の統計数値の比較

Sex	Age	No. of pairs (n)	Mean of indices ( $\bar{X}_1$ )	Mean of controls ( $\bar{X}_2$ )	Mean of I/C ratio (log R)	S.D. of I/C ratio (S-log R)	t (Significance)
Total	All	145	95.3	103.2	-0.0340	0.0795	-5.152***
	<50	68	95.9	102.6	-0.0275	0.0849	-2.670**
	50+	77	94.8	103.8	-0.0398	0.0746	-4.682***
Male	All	92	96.4	102.8	-0.0275	0.0662	-3.986***
	<50	37	96.4	100.4	-0.0167	0.0608	-1.670
	50+	55	96.3	104.4	-0.0347	0.0682	-3.772***
Female	All	53	93.5	104.1	-0.0454	0.0990	-3.338**
	<50	31	95.2	105.3	-0.0403	0.1063	-2.111*
	50+	22	91.0	102.3	-0.0525	0.0891	-2.763*

\*t' values were calculated based on logarithm of I/C ratio (R).

\*0.05>P>0.01 \*\*0.01>P>0.001 \*\*\*P<0.001

item are shown in the Tables 4 and 5. Also the distribution of index-control differences are illustrated in Figures 3-9.

**Height, Weight, and Body Build Index (Figures 3-5).** In general, average height of index cases is higher than that of the control cases except for younger females. Although statistical significance is not observed, the differences in mean value are 2.6 cm for younger males and 3.0 cm for older females.

The control cases are heavier than the index cases in both sexes and all age groups. Significant differences are found for older males (-3.9 kg), all ages in males (-2.6 kg), younger females (-5.5 kg), and for all ages in females (-4.8 kg).

The true differences in relative body weight would be more remarkable as the index cases are taller than the control cases.

The differences of body build between indices and controls were demonstrated more clearly by comparing the Body Build Index, a compound index of height and weight.

The analysis was made based on the logarithm of each index/control ratio (I/C ratio), since the Body Build Index was itself a ratio.

For each category of sex and age, the mean values of index cases are under 100, whereas those of controls are over 100. Consequently, the mean values of I/C ratio are less than 1 for all categories of sex and age.

における患者と対照者の測定値の差の平均値および標準偏差を示す。また、患者と対照者との間の差の分布は、図3-9に示している。

身長、体重および体格指数(図3-5)。一般に患者の平均身長は、若年の女子を除き、対照者のそれよりも高かった。統計学的な有意性は観察されなかったが、平均値の差は若年の男子では2.6 cm、高年齢の女子では3.0 cmであった。

体重は男女および全年齢群において、対照者の方が患者よりも重い。高年齢の男子(-3.9 kg)、全年齢の男子(-2.6 kg)、若年の女子(-5.5 kg)および全年齢の女子(-4.8 kg)について、それぞれ有意な差が認められる。

患者の身長が対照者よりも高いので、比体重における真の差はもっと顕著であろう。

患者と対照者との体格の差は、身長および体重の複合指数である体格指数の比較によって、一段と明確に証明された。

体格指数それ自体が比率であるから、解析は各指数/対照比(I/C比)の対数によって行なわれた。

性および年齢の各区分については、患者の平均値は100以下であるが、対照者のそれは100以上である。従って、I/C比の平均値は、性および年齢の全区分とも1以下である。

FIGURE 3 DISTRIBUTION OF DIFFERENCE OF HEIGHT (INDEX—CONTROL) IN EACH PAIR

図3 各組における患者と対照者間の身長差(患者—対照者)の分布

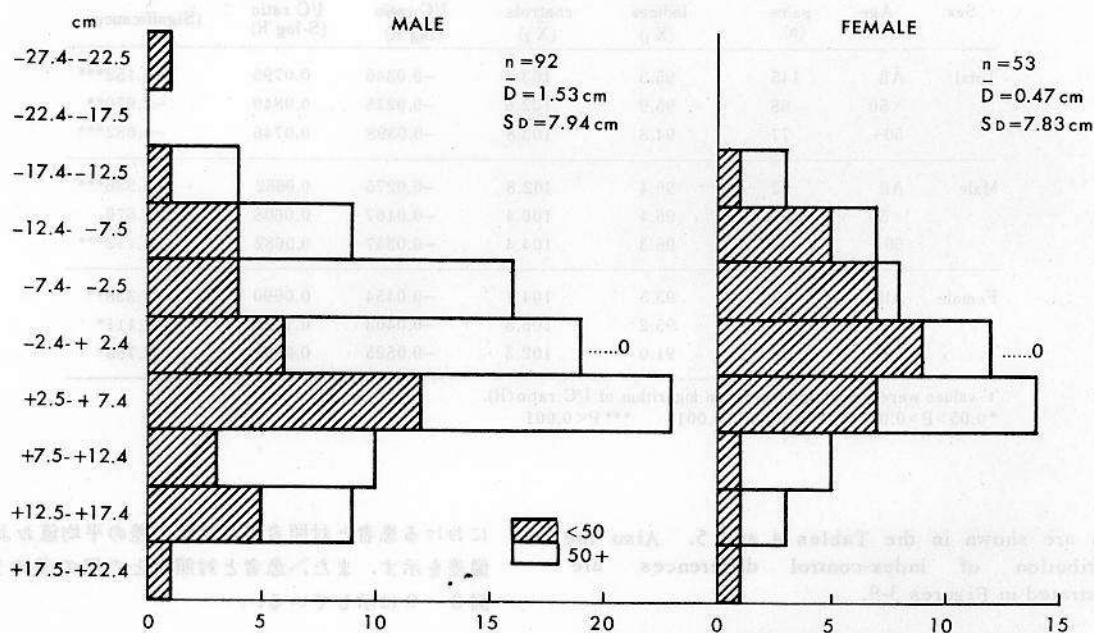


FIGURE 4 DISTRIBUTION OF DIFFERENCE OF WEIGHT (INDEX—CONTROL) IN EACH PAIR

図4 各組における患者と対照者間の体重差(患者—対照者)の分布

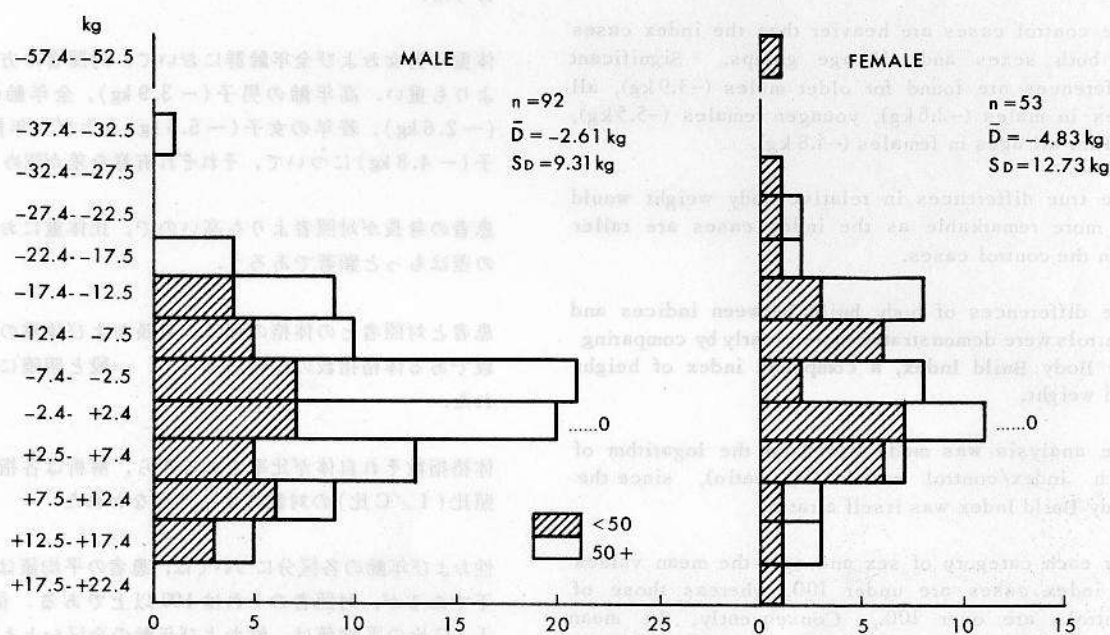
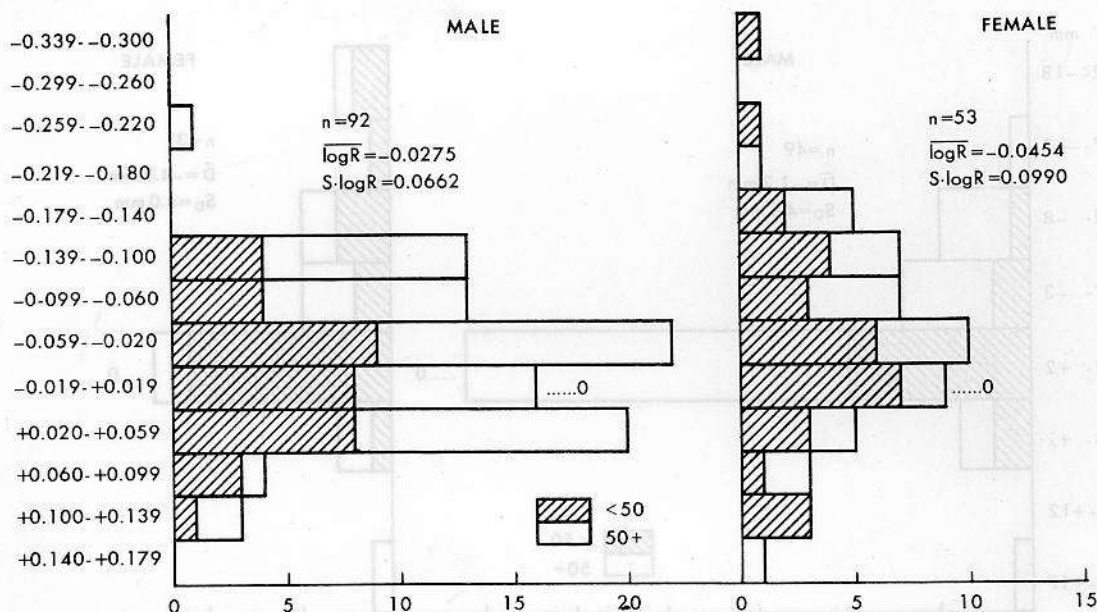




FIGURE 5 DISTRIBUTION OF LOGARITHMIC RATIO OF BODY BUILD INDEX (LOG INDEX/CONTROL) IN EACH PAIR

図5 各組における患者と対照者間の体格指数の対数比 ( $\log \text{Index} / \text{Control}$ ) の分布



The means of logarithmic I/C ratios are significantly deviated to the minus side, with the exception for younger males. It is noteworthy that remarkably high significance is observed for older males.

These findings confirm the results of previous investigators that, generally speaking, healthy persons who are destined to develop pulmonary tuberculosis are of less weight than those who are not so destined.

**Skinfold Thickness (Figure 6).** There are 80 pairs (male 49, female 31) in whom both persons had skinfold thickness measured (just below the angle of the scapula) during the desired period. Control cases generally had thicker skinfold than index cases (average 1.2mm for males and 4.3mm for females) before the onset of disease. However, a significant difference is seen only for females, all ages combined.

Standard deviation of sub-scapular skinfold for control cases is larger than that of index cases especially for females which is similar to the tendency observed for Body Build Index.

**Serum Cholesterol Level (Figure 7).** There are 104 pairs (male 66, female 38) in whom both persons

対数 I/C 比の平均値は、若年の男子を除き、負の方に有意に偏っている。高年齢の男子の場合、著しく高い有意性がみられることは注目に値する。

これらの所見は、一般にいわれているように肺結核に罹患する運命にある健康な人は、そのような運命にない者よりも体重が少ないというこれまでの研究者の解析結果を裏付けるものである。

**皮厚 (図6)。** 期間中に患者と対照者共に肩甲骨角直下の皮厚測定を受けたものが80組(男子49, 女子31)ある。対照者は一般に発病前の患者よりも皮厚が厚かった(男子では平均1.2mm, 女子では4.3mm)。しかし、有意の差は全年齢を合計した女子にのみ認められる。

対照者の肩甲骨下皮厚の標準偏差は、特に女子の場合、患者のそれよりも大であり、これは体格指数について観察した傾向と同様である。

**血清コレステロール量 (図7)。** 期間中に患者と対照者ともに血清コレステロールの測定を受けたのは104組(男

図6 各組における患者と対照者間の肩甲骨下皮厚差(患者-対照者)の分布

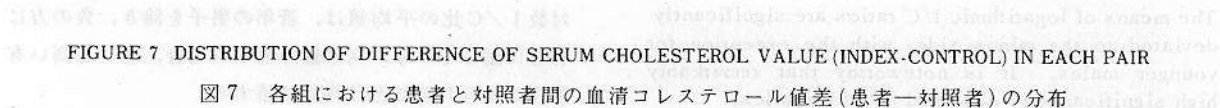


図7 各組における患者と対照者間の血清コレステロール値差(患者-対照者)の分布



FIGURE 8 DISTRIBUTION OF DIFFERENCE OF HEMOGLOBIN CONCENTRATION (INDEX-CONTROL) IN EACH PAIR

図8 各組における患者と対照者間の血色素濃度差(患者-対照者)の分布

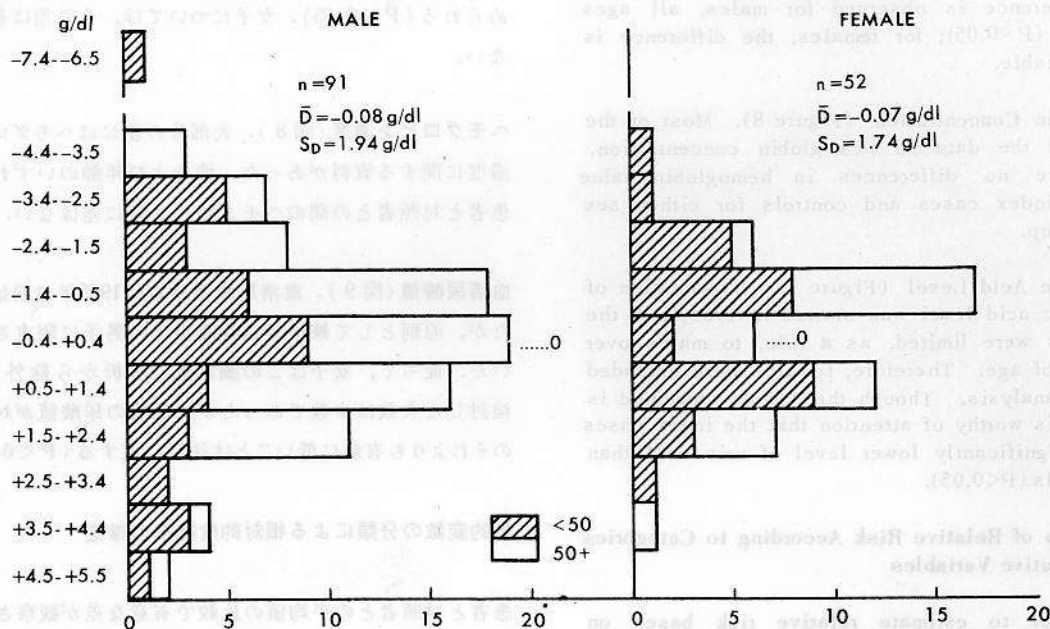
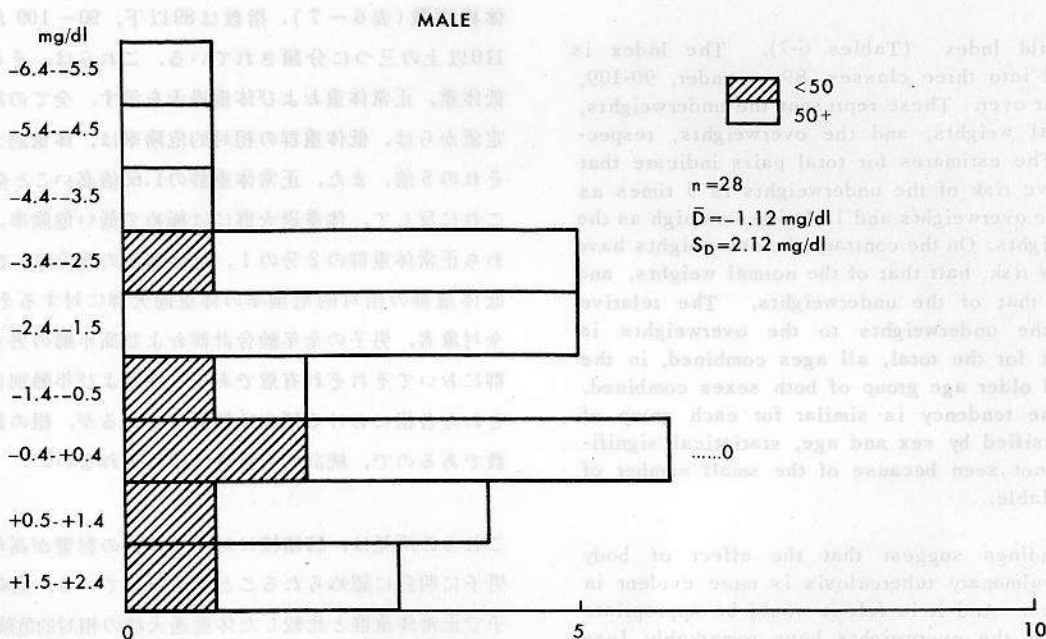


FIGURE 9 DISTRIBUTION OF DIFFERENCE OF SERUM URIC ACID LEVEL (INDEX-CONTROL) IN EACH PAIR

図9 各組における患者と対照者間の血清尿酸値差(患者-対照者)の分布



had serum cholesterol measured during the desired period. Mean serum cholesterol values in male index cases are lower than those in control cases. The difference is 12.1mg/dl in average. A significant difference is observed for males, all ages combined ( $P < 0.05$ ); for females, the difference is not remarkable.

**Hemoglobin Concentration** (Figure 8). Most of the pairs had the data on hemoglobin concentration. There are no differences in hemoglobin value between index cases and controls for either sex or age group.

**Serum Uric Acid Level** (Figure 9). Examination of serum uric acid level was started in 1965, and the examinees were limited, as a rule, to males over 40 years of age. Therefore, females were excluded from the analysis. Though the sample examined is small, it is worthy of attention that the index cases have a significantly lower level of uric acid than the controls ( $P < 0.05$ ).

#### Estimation of Relative Risk According to Categories of Quantitative Variables

An attempt to estimate relative risk based on numerical values was carried out on items in which significant differences between index cases and controls were observed by a comparison of mean values. The method of matched sample study described by Mantel and Haenszel<sup>14</sup> was used for comparing the index and control cases for each factor.

**Body Build Index** (Tables 6-7). The Index is classified into three classes, 89 or under, 90-109, and 110 or over. These represent the underweights, the normal weights, and the overweights, respectively. The estimates for total pairs indicate that the relative risk of the underweights is 5 times as high as the overweights and 1.65 times as high as the normal weights. On the contrary, the overweights have a very low risk, half that of the normal weights, and one fifth that of the underweights. The relative risk of the underweights to the overweights is significant for the total, all ages combined, in the males and older age group of both sexes combined. Though the tendency is similar for each group of pairs classified by sex and age, statistical significance is not seen because of the small number of pairs available.

These findings suggest that the effect of body build to pulmonary tuberculosis is more evident in older males. And it is felt it would be appropriate to say that the overweights have remarkably less susceptibility to tuberculosis rather than to say the

子66, 女子38)である。男子の患者の平均血清コレステロール値は、対照者のそれらよりも低い。その差は平均12.1mg/dlである。全年齢合計では男子に有意の差が認められる( $P < 0.05$ )。女子については、その差は著しくない。

ヘモグロビン濃度(図8)。大部分の組にはヘモグロビン濃度に関する資料があった。性および年齢のいずれにも患者と対照者との間のヘモグロビン値に差はない。

血清尿酸値(図9)。血清尿酸値検査は1965年に開始されたが、原則として被検者は40歳以上の男子に限定されていた。従って、女子はこの測定値の解析から除外した。検討した人数は少数であったが、患者の尿酸値が対照者のそれよりも有意に低いことは注目に値する( $P < 0.05$ )。

#### 量的変数の分類による相対的危険率の推定

患者と対照者との平均値の比較で有意な差が観察された項目について、数値を基に相対的危険率を推定しようとした。Mantel および Haenszel が記述した構成の一致したサンプルの調査方法<sup>14</sup>を用いて各要因について患者と対照者とを比較した。

体格指数(表6-7)。指数は89以下、90-109 および110以上の三つに分類されている。これらは、それぞれ低体重、正常体重および体重過大を示す。全ての組の推定値からは、低体重群の相対的危険率は、体重過大群のその5倍、また、正常体重群の1.65倍高いことを示す。これに反して、体重過大群には極めて低い危険率、すなわち正常体重群の2分の1、低体重群の5分の1である。低体重群の相対的危険率の体重過大群に対するそれは、全対象者、男子の全年齢合計群および高年齢の男女合計群においてそれぞれ有意である。性および年齢別に分類された各組における傾向は類似しているが、組の数が少数であるので、統計的有意性は認められない。

これらの所見は、肺結核に対する体格の影響が高年齢の男子に明白に認められることを示唆している。高年齢男子で正常体重群と比較した体重過大群の相対的危険率が、低体重群と比較した正常体重群の危険率よりも低いので、



TABLE 6 COMPARISON OF BODY BUILD INDEX WITHIN EACH PAIR

表6 患者と対照者間の体格指数の比較

Control cases	Index cases											
	Total				Male				Female			
	<90	90-109	110+	Total	<90	90-109	110+	Total	<90	90-109	110+	Total
All ages												
<90	5	17	3	25	3	10	1	14	2	7	2	11
90-109	28	46	8	82	16	35	4	55	12	11	4	27
110+	15	17	6	38	8	11	4	23	7	6	2	15
Total	48	80	17	145	27	56	9	92	21	24	8	53
<50 years												
<90	3	9	1	13	1	4	-	5	2	5	1	8
90-109	12	22	6	40	6	17	3	26	6	5	3	14
110+	5	8	2	15	1	5	-	6	4	3	2	9
Total	20	39	9	68	8	26	3	37	12	13	6	31
50+ years												
<90	2	8	2	12	2	6	1	9	-	2	1	3
90-109	16	24	2	42	10	18	1	29	6	6	1	13
110+	10	9	4	23	7	6	4	17	3	3	-	6
Total	28	41	8	77	19	30	6	55	9	11	2	22

TABLE 7 SUMMARY OF RELATIVE RISK ACCORDING TO THE CLASS OF BODY BUILD INDEX

表7 相対的危険率の要約: 体格指数の分類別

Age	Body build class to be compared	Total	Male	Female
All age	U/N	28/17 = 1.65	16/10 = 1.60	12/7 = 1.71
	N/O	17/8 = 2.13	11/4 = 2.75	6/4 = 1.50
	U/O	15/3 = 5.00**	8/1 = 8.00*	7/2 = 3.50
<50	U/N	12/9 = 1.33	6/4 = 1.50	6/5 = 1.20
	N/O	8/6 = 1.33	5/3 = 1.67	3/3 = 1.00
	U/O	5/1 = 5.00	-	4/1 = 4.00
50+	U/N	16/8 = 2.00	10/6 = 1.67	6/2 = 3.00
	N/O	9/2 = 4.50	6/1 = 6.00	3/1 = 3.00
	U/O	10/2 = 5.00*	7/1 = 7.00	3/1 = 3.00

Underweight &lt;90, Normal weight 90-109, Overweight 110+

\*0.05&gt;P&gt;0.01

\*\*0.01&gt;P&gt;0.001

underweights have more susceptibility, since the relative risk of the older overweight males compared to normal weights is lower than that of the older normal weight males compared to underweights.

Serum Cholesterol Level (Table 8). As the distribution of serum cholesterol level in index and control cases suggests that there are no significant differences in mean and variance between sexes

低体重群が結核に対して感受性が高いというよりもむしろ体重過大群の方に感受性が著しく少ないといった方が妥当であると思われる。

血清コレステロール値(表8)。患者および対照者における血清コレステロール値の分布から、男女間および年齢群間に平均値および分散に有意の差のないことが示唆さ

TABLE 8 COMPARISON OF SERUM CHOLESTEROL LEVEL WITHIN EACH PAIR, SEX AND AGE COMBINED

表8 患者と対照者間の血清コレステロール値の比較(性および年齢合計)

Control cases	Index cases		
	<160 mg/dl	160+ mg/dl	Total
<160 mg/dl	26	16	42
160+ mg/dl	33	29	62
Total	59	45	104

Relative risk (<160 mg/dl: 160+ mg/dl) 2.06 (P<0.05)

TABLE 9 COMPARISON OF SERUM URIC ACID LEVEL WITHIN EACH PAIR, MALE, AGE COMBINED

表9 患者と対照者間の血清尿酸値の比較(男子・全年齢合計)

Control cases	Index cases		
	<6 mg/dl	6+ mg/dl	Total
<6 mg/dl	10	3	13
6+ mg/dl	13	2	15
Total	23	5	28

Relative risk (<6 mg/dl: 6+ mg/dl) 4.33 (P<0.05)

and among the age groups, the estimation of relative risk is made on the combined group of both sexes and all ages. The author's impression on the distribution of cholesterol values in this sample is that there are many with low values among the index cases.

In dividing the subjects into two groups for comparison by serum cholesterol levels, the borderline has been arbitrarily drawn at 160 mg/dl as it is close to the mean value for the subjects.

The relative risk of pulmonary tuberculosis for persons with serum cholesterol levels of less than 160 mg/dl is twice as high as those with higher cholesterol levels. This relative risk is statistically significant.

Serum Uric Acid Level (Table 9). As the younger aged male group is too small, comparison is made on the all ages combined group. The borderline is drawn at 6 mg/dl, using a similar principle as that adopted in the case of cholesterol.

Men who had low serum uric acid levels (less than 6 mg/dl) are found to have a significantly higher relative risk (more than 4 times) for tuberculosis as compared with those who demonstrated a higher level of serum uric acid.

Additional data are given in the Appendix.

れるので、男女合計群および全年齢群について相対的危険率の推定を行なう。本対象集団におけるコレステロール値の分布についての著者の所感では、患者中にコレステロール値の低い者が多い。

血清コレステロール値別に比較するため、対象者を二つの群に分割するに当たり、その境界線は対象者の平均値に近い 160 mg/dl とした。

血清コレステロール値が 160 mg/dl 以下である者の肺結核相対的危険率は高いコレステロール値を示す者の 2 倍程高い。この相対的危険率は統計的に有意である。

血清尿酸値(表9)。若年男子群は非常に少ないので、全年齢合計群について比較した。コレステロールの場合に採用したと同じ原則のもとで、6 mg/dl で境界線を引いた。

低い血清尿酸値(6 mg/dl 以下)を有する者では、高い値を示した者に比べて、結核に対して 4 倍以上の有意に高い相対的危険率が認められた。

本調査に関する追加資料は付録にある。

## DISCUSSION

Comparison of body build, skinfold thickness, serum cholesterol level, hemoglobin concentration, and serum uric acid level of the index cases at the cycle examination preceding onset of pulmonary tuberculosis with those of matched control cases showed that the index cases had significantly lower values for weight, skinfold thickness, cholesterol, and uric acid.

The concept that a certain type of physique in some way predisposes a person to tuberculosis is as old as medical history, for it was Hippocrates who described the physical characteristics of persons who had the constitution to develop tuberculosis.

In modern ages, this problem attracted much interest in the field of military medicine in the United States. Love,<sup>1</sup> and Reed and Love,<sup>2</sup> carried out large-scale studies among men who had entered the army during World War I and earlier. They found that tuberculosis developed much more frequently among men who were thin, particularly tall and thin, than among short heavy men. Their results showed, moreover, that the characteristic build was present long before the disease became clinically evident. Similar findings were also reported by Long and Jablon<sup>3</sup> among men entering the army during World War II.

After the War, Palmer et al<sup>4</sup> studied the incidence of active tuberculosis in relation to body build for nearly 70,000 Navy recruits during 1949-55. Their results showed that morbidity rates were four times higher among those who were 15% or more underweight for their height than in those who were overweight. In contrast, body build was not found to be related to the tuberculin positive rate.

Recently, Edwards et al<sup>5</sup> investigated body build and its relation to prior tuberculosis infection and to subsequent tuberculous disease on Navy recruits from 1958 through 1967, and confirmed the results of earlier studies. Moreover, their study showed that there was no relationship between physique and the chance of becoming infected, and the substantial association between body build and tuberculosis was concentrated on the susceptibility of the individual to develop a recognizable disease after he had been infected. Morbidity was over three times greater for underweight than for overweight men, while the frequency of infection in the two groups was the same.

In Japan, the relationship between body build and tuberculosis had already been recognized empirically before World War II. However, in those days, when tuberculosis was overwhelmingly prevalent and no

## 考 察

肺結核発生直前の周期診察時における患者の体格、皮厚、血清コレステロール値、ヘモグロビン濃度および血清尿酸値と対応する対照者のそれらとの比較では、体重、皮厚、コレステロール値および尿酸値は患者の方が有意に低いことを示した。

特定のタイプの体格は結核に罹患しやすいという概念は、医学の歴史と同程度に古くから存在している。結核を発病するような体格を有する者の身体的特徴を記述したのは Hippocrates であったからである。

近代において、この問題は米国軍事医学の分野で多くの関心をよんだ。Love<sup>1</sup> および Reed・Love<sup>2</sup> は第1次世界大戦中およびそれ以前に陸軍に入隊した者について大規模の調査を実施した。彼らは、痩身だった者、特に身長が高く痩身の者に身長が低くて体重の重い者よりも結核がはるかに多くみられていることを認めた。さらに、かれらの調査結果から、疾患が臨床的に認められるよりずっと以前にその特徴的な体格を既にもっていたことが分かった。これに類似した所見が第2次世界大戦中に陸軍に入隊した者にも認められたと Long および Jablon<sup>3</sup> によって報告されている。

戦後、Palmer ら<sup>4</sup> は、1949-55年の間、約70,000人の海軍新兵の体格と活動性結核の関係について調査を行った。彼らの調査結果では、体重が過重であった者よりも、身長の割に体重が15%以上も少なかった者に罹病率が4倍も高かったことを示した。反面、体格とツベルクリン陽性率との間に関係は認められなかった。

最近、Edwards ら<sup>5</sup> は、1958年から1967年までの間の海軍新兵における体格と以前の結核感染およびその後の結核性疾患発現との関係を調査し、前記の調査結果を確認した。さらに、彼らの調査では、体格と結核感染の可能性との間に関係のないことが示され、体格と結核との本質的な関係については、感染後に発病するのは個人の感受性によるものである点に集中した。罹病率は、体重過重者よりも軽体重者の方が3倍も大きかったが、他方、この両群における既感染の頻度は同じであった。

日本では、体格と結核との関係は経験的には既に第2次世界大戦前に認められていた。しかし、その当時結核が圧倒的に流行し、効果的な治療がなかったので、大部分



effective treatment was available, most patients were detected at the stage of emaciation resulting from advanced disease. Consequently, it was difficult to know whether the leanness was the result of the disease or one of the predisposing factors.

After dissemination of the mass TB case finding program in Japan, it became easier to detect patients without any subjective symptoms. This is especially true in large enterprises where periodic health examinations (including chest radiophotography performed once or twice a year) have been carried out on all employees; most of the new cases of tuberculosis have been detected by health examination at the early stage of the disease.

As it becomes possible to observe the relationship between body build and risk of tuberculosis independently of weight loss due to the disease, this program has been brought into the spotlight for physicians who have an interest in tuberculosis epidemiology.

Sakai and Matsuya<sup>7</sup>, Maeda<sup>8</sup>, and the author<sup>9</sup> made studies on different working groups and obtained almost the same conclusion, which also coincides with those of American investigators.

As mentioned previously, consideration of the difference in prevalence of infection in relation to body build seems to be very important. Unfortunately, there are no data concerning tuberculin positive rates in the AHS sample. However, different from the situation among young Americans (3.5% according to Edwards et al<sup>5</sup>), the tuberculin positive rate is very high among Japanese adults.

The National Tuberculosis Prevalence Survey<sup>15</sup> conducted in 1968 showed that the tuberculin positive rate among adults was over 80% (Figure 10), and almost all reactors over 40 years of age were considered to have been caused by natural infection.

Since the BCG coverage in this generation is under 20% and, for most of them, it is considered that a long time has passed since their last vaccination. About 90% of the index and control cases of the present study belonged to this generation.

Consequently, even if there did exist some difference in positive rate in relation to body build, the effect of the difference in positive rate upon the difference in incidence rate would be negligible.

Another question to be answered would be, "Is the higher incidence rate among the underweights caused by an increased frequency in opportunities for

the patient to be infected with the disease because of the state of emaciation? From the fact that the incidence rate of tuberculosis is high among the underweights, it is difficult to judge whether the state of emaciation is one of the predisposing factors for the disease or the result of the disease.

In Japan, the mass TB case finding program has been carried out since 1968, and it has become easier to detect patients without any subjective symptoms. This is especially true in large enterprises where periodic health examinations (including chest radiophotography performed once or twice a year) have been carried out on all employees; most of the new cases of tuberculosis have been detected by health examination at the early stage of the disease.

Body build and the risk of tuberculosis are related, and it is possible to observe the relationship between body build and risk of tuberculosis independently of weight loss due to the disease. This program has been brought into the spotlight for physicians who have an interest in tuberculosis epidemiology.

Sakai and Matsuya<sup>7</sup>, Maeda<sup>8</sup>, and the author<sup>9</sup> made studies on different working groups and obtained almost the same conclusion, which also coincides with those of American investigators.

As mentioned previously, consideration of the difference in prevalence of infection in relation to body build seems to be very important. Unfortunately, there are no data concerning tuberculin positive rates in the AHS sample. However, different from the situation among young Americans (3.5% according to Edwards et al<sup>5</sup>), the tuberculin positive rate is very high among Japanese adults.

The National Tuberculosis Prevalence Survey<sup>15</sup> conducted in 1968 showed that the tuberculin positive rate among adults was over 80% (Figure 10), and almost all reactors over 40 years of age were considered to have been caused by natural infection.

Since the BCG coverage in this generation is under 20% and, for most of them, it is considered that a long time has passed since their last vaccination. About 90% of the index and control cases of the present study belonged to this generation.

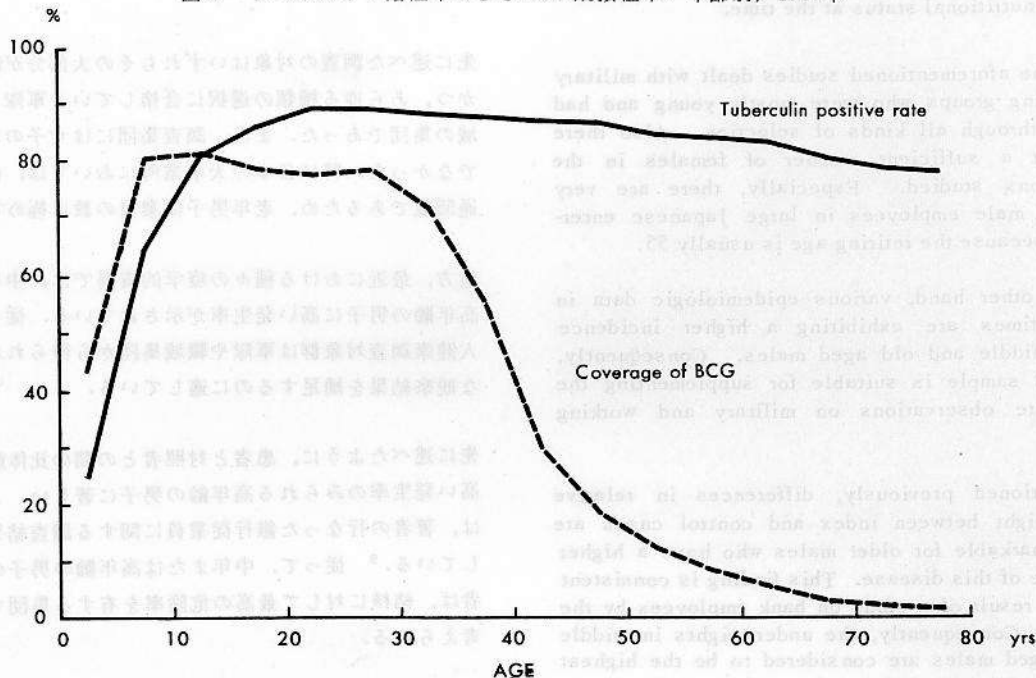
Consequently, even if there did exist some difference in positive rate in relation to body build, the effect of the difference in positive rate upon the difference in incidence rate would be negligible.

Another question to be answered would be, "Is the higher incidence rate among the underweights caused by an increased frequency in opportunities for



FIGURE 10 TUBERCULIN POSITIVE RATE AND COVERAGE OF BCG VACCINATION BY AGE IN 1968

図10 ツベルクリン陽性率およびBCG既接種率：年齢別，1968年



Source: National Tuberculosis Prevalence Survey, 1968

infection?" The author completely negates this on the grounds that, as many studies have proved, the mode of development of pulmonary tuberculosis among adults in developed countries where the chance of new infection is infrequent, is mostly an endogeneous reactivation of the primary foci.<sup>16</sup> Therefore, the difference of incidence in relation to body build is mostly caused by some differences in internal factors which activate tuberculous bacilli in old encapsulated caseous lesions. The author believes that a study to identify the factors causing endogeneous reactivation of old lesions, is one of the most important problems for prevention of so-called 'chronic' pulmonary tuberculosis.

The present study has several original features such as (1) adopting a strict case-control study method, (2) using a general population as study material, (3) investigating factors relating nutritional status other than body build, etc.

There might be raised a question on the problem of comparability between index and control, since 15 cases who had had healed lesions at the preceding examination of the onset of active disease, were included in the index cases.

However, as mentioned earlier they had no subjective history of active tuberculosis and the densities on their chest roentgenograms were very minor. Therefore, it can be assumed that the pathological

されているように、新しい感染の機会がまれな開発の進んだ国における成年者の肺結核発生の様式は、ほとんどが初感染病巣の内因性再燃である<sup>16</sup>という理由で、著者はこの問題を完全に否定する。従って、体格による発生率の差は、多くの場合、古い被包乾酪性病変内にある結核菌を活性化する内部要因の若干の差によって起こる。著者は、陳旧性病変の内因性再燃を起こす要因を解明する研究が、いわゆる慢性肺結核の予防上最も重要な問題の一つであると考えられる。

本調査には、(1) 厳格な患者一対照調査方法を採用したこと、(2) 調査対象として一般人口集団を使用したこと、(3) 体格以外に栄養状態と関係のある要因を調査したことなどいくつかの独創的な特色がある。

活動性疾患の発病前に実施した検査において治癒した病変の認められた15名を患者群に含めたので、患者と対照者の比較性という問題に関して疑問が生じるかも知れない。

しかし、前述したように彼らは活動性結核の自覚的既往歴がなく、胸部X線写真における陰影も極めて軽度であった。従って、発病前に実施した検査で認められた肺内病

changes in their lungs detected at the preceding examination did not have any influence on their body build or nutritional status at the time.

All of the aforementioned studies dealt with military or working groups who were mostly young and had passed through all kinds of selection. Also there was not a sufficient number of females in the populations studied. Especially, there are very few old male employees in large Japanese enterprises, because the retiring age is usually 55.

On the other hand, various epidemiologic data in recent times are exhibiting a higher incidence among middle and old aged males. Consequently, the AHS sample is suitable for supplementing the incomplete observations on military and working groups.

As mentioned previously, differences in relative body weight between index and control cases are more remarkable for older males who have a higher incidence of this disease. This finding is consistent with the result of a study on bank employees by the author.<sup>9</sup> Consequently, the underweights in middle or old aged males are considered to be the highest risk group for tuberculosis.

Association of tuberculosis with the items other than body build seems to be interesting.

Although skinfold thickness may be thought of as an index of body build, it directly indicates nutritional status or obesity.

Berry and Nash<sup>6</sup> measured the skin layer and surface fat visible on miniature X-ray films and found that radiologically normal males destined to develop phthisis at a later date were already thinner than comparable controls who were normal and not destined to develop phthisis. They explained this finding as the 'phthisis destined normal materials' included a preponderance of persons of a certain body type with characteristics of leanness and susceptibility to tuberculosis.

In the present study, similar results were demonstrated for females, but not for males. It is generally considered that there is no substantial difference between males and females concerning the relationship between surface fat and susceptibility to tuberculosis, but it may be assumed that the relatively lean physique of Japanese males has some relation to the discrepancy in results of these two studies.

Usually males have thinner skinfold than females. Further, a comparative study of characteristics in Japanese men living in Japan, Hawaii, and California

変はその時の体格や栄養状態に影響を与えていなかったものと考えることができる。

先に述べた調査の対象はいずれもその大部分が若年者で、かつ、あらゆる種類の選択に合格している軍隊または職域の集団であった。また、調査集団には女子の数が十分でなかった。特に日本の大企業においては、停年が普通55歳であるため、老年男子従業員の数は極めて少ない。

他方、最近における種々の疫学的資料では、中年および高年齢の男子に高い発生率が示されている。従って、成人健康調査対象群は軍隊や職域集団から得られた不完全な観察結果を補足するのに適している。

先に述べたように、患者と対照者との間の比体重の差は、高い発生率のみられる高年齢の男子に著しい。この所見は、著者の行なった銀行従業員に関する調査結果と一致している。<sup>9</sup> 従って、中年または高年齢の男子の低体重者は、結核に対して最高の危険率を有する集団であると考えられる。

体格以外の項目と結核との関係は、興味あることのように思われる。

皮厚は体格の一つの指標と考えることができるが、栄養状態または肥満度を直接示すものでもある。

Berry および Nash<sup>6</sup> は、間接X線フィルムで観察できる皮膚層および皮下脂肪を測定し、後日結核に罹患する運命にあった放射線学的に正常な男子は、同じく正常で、しかも結核となる運命になかった対応する対照者よりも既に痩せていたことを認めた。彼らはこの所見について「結核になる運命にある正常者」には、痩せ型という特色および結核に対する感受性のある特定な型の体格を有する者を多く含んでいると説明した。

本調査では、女子には同様の結果が認められたが男子には認められなかった。皮下脂肪と結核に対する感受性との関係については、男・女間に本質的な差はないと一般に考えられるが、日本人の男子が概して痩せ型の体格であることがこれら二つの調査結果間の差にある程度関係があるかも知れないと思われる。

普通、男子は女子よりも皮厚が少なく、さらに、Kaganらによる日本、Hawaii および California に居住する日本

by Kagan et al<sup>17</sup> demonstrated that the average skinfold of men living in Japan was about two-thirds that of men living in Hawaii and California.

The findings of the present study which indicated that there was not any significant difference in skinfold thickness between index and control cases in males seems to be reasonable because with low mean values it is not likely that significance could be established even though the latter did have relatively thicker skinfolds.

The results of hemoglobin concentration suggest that anemia is not an important factor related to enhancement of susceptibility to tuberculous disease, though it may be caused by some types of malnutrition. The lower incidence in females who have a physiologically less hemoglobin concentration than males supports this assumption.

Serum cholesterol level is regulated by various physiological or pathological mechanisms such as diet, hormones, metabolism disturbances, etc. However, correlation between dietary fat and serum cholesterol level is a well-known fact since Keys et al<sup>18</sup> reported the results of their international comparative study. The proportion of fat in the diet is believed to play the most important role in causing differences in the serum cholesterol level among healthy individuals. Also it is well-known that serum cholesterol is correlated with body fat.

Recently, Nakamura<sup>19</sup> reported a positive correlation of body weight with serum cholesterol in normal middle aged Japanese males. He assumed there was a possibility that body adipose tissue might play a role as the depository for cholesterol, and made reference to the results shown by Nestel et al.<sup>20</sup>

The significant difference in serum uric acid between index and control cases seems to suggest more clearly the role of diet in relation to susceptibility of individuals to tuberculosis.

Although the mechanical relationship between hyperuricemia and diet has not been completely explained, there are no doubts that hyperuricemia is prevalent among people who are ingesting large volumes of high-purine foods such as meat, edible viscera of animals and fowls, etc.

The aforementioned study by Kagan et al<sup>17</sup> demonstrated a distinctly higher uric acid value in Hawaii and California Japanese and Americans of Japanese ancestry as compared to Japanese in Japan. A recent report by Nicholls and Scott<sup>21</sup> demonstrated the correlation of plasma uric acid with body weight. Fifteen overweight subjects, six of whom had gout,

人における特徴についての比較調査<sup>17</sup>によって、日本に居住する男子の平均皮厚は、Hawaii および California に居住する男子のその約 3 分の 2 であることが認められた。

男子において患者と対照者の皮厚に有意な差がないことを示した本調査の所見は妥当であると思われる。それは、平均値が低かった場合は、たとえ、後者にやや厚い皮厚があったとしても、おそらく有意な所見は得られなかったであろうという理由からである。

血色素濃度の検査結果から、貧血はある種の栄養不良によって起こるものかも知れないが、結核への感受性増加に関係のある重要な因子ではないことが示唆される。生理学的に男子よりも血色素濃度の低い女子における本疾患の低い発生率は、この仮説を裏付けるものである。

血清コレステロール値は食物、ホルモン、代謝障害のような種々の生理学的ないし病理学的機序によって規制されている。しかし、食餌性脂肪と血清コレステロール値との相関関係は Keys ら<sup>18</sup> が国際的な比較調査の結果について報告しているので周知の事実である。健康な人における血清コレステロール値の差異の原因で最も重要な役割を演じていると思われるのは、食餌中に含まれる脂肪の割合であると考えられる。また、血清コレステロール値が体内脂肪と相関があることも周知の事実である。

最近、中村<sup>19</sup> は、正常な中年日本人の男子における血清コレステロールと体重との陽的な相関関係について報告した。彼は、体内の脂肪組織がコレステロールを貯蔵する場所としての役割を演じている可能性があると仮定して Nestel ら<sup>20</sup> が示した調査結果に言及した。

患者と対照者との間における血清尿酸の有意な差は、各個人の結核の感受性に対する食餌の役割をさらに明確に示唆していると思われる。

高尿酸血症と食餌との機構的な関係については十分に説明されていないが、肉類、動物や家禽などの内臓のようなプリン含有量の多い食品を多量に摂取している人々に過尿酸血症が多いことは疑う余地はない。

Kagan らが実施した前記調査<sup>17</sup> では、Hawaii と California 在住の日本人および日系人において日本在住の日本人と比較して明らかに高い尿酸値を有していることが認められた。Nicholls および Scott<sup>21</sup> による最近の報告によって、体重と血漿尿酸との相関関係が示された。体重過大の対象者 15 名（うち 6 名に痛風があった）は、低カロリー



achieved a weight reduction ranging from 4 to 22 kg using a low-calorie diet. After weight loss, plasma uric acid fell in 12 of the 15 subjects by a mean of 0.8 mg/dl. Changes in urinary uric acid were not consistent. There was a significant relationship between the fall in plasma uric acid and the degree of weight loss.

Similar findings had been reported in the studies at Framingham<sup>22</sup> and New Haven<sup>23</sup> in the U.S.A. In the Framingham study, the difference in relative body weight between hyperuricemic (7 mg/dl or more) and others were more significant for males than for females.

It is still undetermined as to whether the differences in cholesterol or uric acid level between index and control cases are directly related to the susceptibility or not. It may be possible to assume that these differences are an indirect reflection of a relatively high level of cholesterol or uric acid among obese persons.

The so-called 'body build' may be divided into two major components, skeletal-muscular structure and fat deposit. The former is more related to congenital or physical factors, and the latter is more related to nutritional factors.

The study on Navy recruits by Edwards et al<sup>5</sup> demonstrated that the body build of men with familial tuberculosis differed from that of men without it. This finding suggested that body build and susceptibility to developing tuberculosis are interrelated familial or stock traits. Another investigation of Berry and Nash<sup>6</sup> showed that tuberculous and phthisis destined males tend to have relatively long narrow chests and hearts by comparison with controls. These two studies support the hypothesis that skeletal and muscular structure are more related to susceptibility to tuberculosis. The results of the present study are not inconsistent with this hypothesis, as body weight and levels of cholesterol and uric acid in serum are partly regulated by some congenital factors.

However, it is more likely to consider that some nutritional factors causing weight gain or relatively higher levels of cholesterol or uric acid in serum are also playing some important roles in lowering the susceptibility to development of tuberculosis. It is also assumed that the interrelationship of congenital and nutritional factors may be different depending on the average level of nutrition in the population. If the general nutritional status is good, the congenital factors may be more important in deciding susceptibility.

食摂取の結果 4—22 kg の体重減量を達成した。減量後、対象者 15 名中 12 名に平均 0.8 mg/dl の血漿尿酸下降が認められた。尿中の尿酸変化は一定ではなかった。血漿尿酸値の下降と体重減量の度合いとの間には、有意な関係があった。

米国の Framingham<sup>22</sup> および New Haven<sup>23</sup> での調査でも類似の所見が報告されている。Framingham の調査では、高尿酸血症 (7 mg/dl 以上のもの) 患者とその他の患者との間における比体重差は、男子の方が女子よりも有意に大であった。

患者と対照者とのコレステロール値または尿酸値の差が結核に対する感受性に直接関係があるかどうかについては、まだ確定されていない。これらの差は、肥満型の人に認められる比較的高いコレステロール値または尿酸値を間接的に反映していると考えられることができるかも知れない。

いわゆる「体格」は二つの主要な構成成分、すなわち、骨格・筋構造と脂肪蓄積に分けることができる。前者は先天性ないし身体的要因と関係があり、後者は栄養的要因と関係がある。

Edwards ら<sup>5</sup> による、海軍新兵に関する調査では、家族に結核のある者の体格は、ない者のそれと違っていると報告した。この調査所見は、体格と結核発病への感受性は家族性または血統上の体質と相互関係があることを示唆する。また、Berry および Nash の調査<sup>6</sup> では、結核に罹患している男子と結核になる運命にある男子には、対照者と比較しておおむね胸部と心臓が細長い傾向があることを示した。これらの二つの調査は、骨格および筋構造が結核に対する感受性に関係があるとの仮説を支持する。体重、血清コレステロール値および尿酸値はある先天的な素因によってある程度規制されているので、本調査の結果はこの仮説に矛盾しない。

しかし、体重増加あるいは血清中のコレステロール値または尿酸値の相対的高値のような栄養素因が結核発病への感受性を低下させるのに重要な役割を演じている可能性の方が高いと思われる。また、先天のおよび栄養的要因の相互関係は、調査対象集団における栄養の水準によって差があるかも知れないということも考えられる。もし、集団全体の栄養状態が良好であるならば、結核に対する感受性の決定には、先天的な要因の方がより重要であるかも知れない。



## APPENDIX

### 補 遺

#### ROLE OF ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY IN MANAGEMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS.

##### Mail Survey on New Cases Detected in Principal Study

**Purpose.** The objective of this study was to learn what led to the discovery of pulmonary tuberculosis and what medical care was provided after discovery. These are interesting subjects in the evaluation of the role of the AHS in the management of this disease. Since sufficient information could not be obtained through medical records alone, a mail survey was carried out on the cases detected in the principal study.

**Material and Method.** Of the 147 tuberculosis cases on whom details had been reported in the principal paper, cases found to be surviving as of the beginning of this survey (January 1973) were considered eligible as subjects. Of the original number 32 had since died (Hiroshima 26, Nagasaki 6) as confirmed by check of Koseki (Family registry) records, of whom 7 died of tuberculosis. Further, five cases (Hiroshima 4, Nagasaki 1) were excluded as they were detected on the basis of positive AFB findings despite radiologically inactive lesions or their addresses were unknown. Questionnaires were sent to the remaining 110 cases. The format of the questionnaire is shown on p28-29.

The reason for using the term "abnormal pulmonary density" instead of "pulmonary tuberculosis" was to reduce the examinee's psychological burden by being branded as a "tuberculous patient".

After confirming survival status and present address, the questionnaire was sent to the subjects together with a letter requesting cooperation. If no answer was received after the elapse of 2 weeks, the process was repeated, and if there was still no response to the second letter, it was treated as 'non-response' case.

**Results.** As shown in Table A1, the number of responses received was 88 (80% of the questionnaires mailed) which was a fairly satisfactory response rate.

Comparison of distribution of state of disease at time of detection between respondents and the others is shown in Table A2. There was no significant difference in the extent of lesions, but the ratio of AFB negative cases was higher in the respondents than in the others.

#### 肺結核症管理における ABCC-予研成人健康調査の役割

##### 主調査において発見された新症例についての郵便調査

**目的.** 本調査の目的は、肺結核発見の端緒となったのが何であるか、また、発見後どんな治療が施されたかを知ることにあった。これらは、本疾患の管理における ABCC-予研成人健康調査の役割を検討する上で興味ある課題である。医学記録のみでは十分な資料は入手できなかったもので、成人健康調査で発見された症例について郵便調査を実施した。

**材料および方法.** 本文中で詳細に報告した結核患者 147 名中、調査開始時現在 (1973 年 1 月) 生存していた患者は対象者として適格であると考えた。その 147 例のうち、戸籍照合によって 32 名が死亡 (広島 26 名、長崎 6 名) していたことが確認され、結核によるものは 7 名であった。さらに、放射線学的には非活動性病変でありながら抗酸菌 (AFB) 陽性所見のあったものや、住所が不明であったもの 5 名 (広島 4 名、長崎 1 名) を除外した。残りの患者 110 名あてに質問調査票を送付することにした。質問調査票の書式は、28-29 ページに示した。

「肺結核」の代わりに「異常な肺陰影」という表現を使用した理由は、「結核患者」という烙印を押されることによる被検者の心理学的な負担を軽くすることにあった。

生存状態と現住所とを確認後、調査対象者あてに協力要請状と共に質問調査票が送付された。2 週間経過しても返答がなかった場合、改めてもう 1 度送付した。2 回目の書面に対しても返事がなければ「応答なし」として処理した。

**結果.** 表 A1 に示すように、返答を受理したものの数は 88 で (郵送した質問調査票の 80%)、これはかなり満足すべき回答率であった。

疾病発見時における病状の分布を応答者と非応答者について比較した結果は表 A2 に示す。病変の範囲には有意の差はなかったが、抗酸菌陰性患者の割合は、応答者の方が非応答者よりも高かった。

TABLE A1 RESULT OF MAIL SURVEY

表 A1 郵便調査による結果

	Total	Hiroshima	Nagasaki
Number of new cases	147	105	42
Excluded from survey			
Deceased	32	26	6
Other reasons	5	4	1
Number of cases surveyed	110	75	35
Survey not performed			
Extended absence	2	1	1
Refusal	2	1	1
No response	19	16	3
Number of responses	88	57	31
Response rate (%)	80.0	76.0	88.6

TABLE A2 DISTRIBUTION OF STATE OF DISEASE AT TIME OF DETECTION FOR RESPONDENTS AND NON-RESPONDENTS

表 A2 応答者・非応答者に関する発見時の病状の分布

		Respondent	Others *
Total		88 (100.0)	59 (100.0)
Extent of lesions	Minimal	54 (61.4)	30 (50.8)
	M.A. or F.A. Cav. (-)	12 (13.6)	12 (20.4)
	Cav. (+)	20 (22.7)	14 (23.7)
	Unknown	2 (2.3)	3 (5.1)
Bacteriologic findings	AFB negative	56 (63.6)	26 (44.1)
	AFB positive	17 (19.3)	18 (30.5)
	Not exam. & unknown	15 (17.0)	15 (25.4)

Figures in parentheses indicate percentages.

\*Cases excluded from survey and non-respondents to the questionnaire.

To simplify presentation of the results, the data are summarized by combining multiple items and are shown in contingency tables.

Table A3 shows distribution of the state of disease at time of detection and treatment by mode of detection. Of 88 cases 47 (53%) were detected at ABCC on periodic examinations. The state of their disease was relatively mild as compared with the cases detected on the basis of symptoms. The high AFB positive rate in the group detected at ABCC might be due to the frequent bacteriologic examinations performed on persons with abnormal findings on chest X-ray. The reason for lower treatment rate in the group detected at ABCC seemed to be associated with the high ratio of minimal cases in this group.

調査結果の提示を簡略化するため、数箇の調査項目を合計して要約し、分割表として示した。

表 A3 は、発見時の病状および発見方法別による治療法の分布を示す。88例中47例(53%)が定期検診においてABCCで発見された。これらのものにおける疾患の状態は、症状に基づいて発見された症例と比べて相対的に軽症であった。ABCCにおいて発見された患者における高い抗酸菌陽性率は、胸部X線検査で異常所見の認められる者に対して高い頻度で細菌学的検査を実施した結果であるかも知れない。また、ABCCにおいて発見された結核患者の治療率が低いのは病状がごく軽度の患者が高率に認められることに関連していたようである。

TABLE A3 DISTRIBUTION OF STATE OF DISEASE AND OF SUBSEQUENT TREATMENT BY MODE OF DETECTION

表A3 病状およびその後の治療状態の分布：発見方法別

	Total	Extent of lesions				Bacteriologic finding				Treatment after detection		
		Min	M.A. or F.A. Cav. (-)	M.A. or F.A. Cav. (+)	Unknown	AFB neg.	AFB pos.	No exam.	Unknown	Yes	No	Unknown
Total	88 (100.0)	54 (61.4)	12 (13.6)	20 (22.7)	2 (2.3)	56 (63.6)	17 (19.3)	9 (10.2)	6 (6.8)	59 (67.0)	16 (18.2)	13 (14.8)
ABCC Periodic exam.	47 (100.0)	33 (70.2)	5 (10.6)	9 (19.1)	-	29 (61.7)	12 (25.5)	6 (12.7)	-	30 (63.8)	10 (21.3)	7 (14.9)
Other health exam.	21 (100.0)	13 (61.9)	3 (14.3)	4 (19.0)	1 (4.8)	16 (76.2)	2 (9.5)	1 (4.8)	2 (9.5)	16 (76.2)	3 (14.3)	2 (9.5)
Exam. for symptoms	20 (100.0)	8 (40.0)	4 (20.0)	7 (35.0)	1 (5.0)	11 (55.0)	3 (15.0)	2 (10.0)	4 (20.0)	13 (65.0)	3 (15.0)	4 (20.0)

Figures in parentheses indicate percentages.

Table A4 shows the type of explanation given the cases by the examining physician with regard to the pulmonary density by extent of lesions and mode of detection. Generally speaking, the initial explanations provided at ABCC were appropriate though some hesitation was observed in making the diagnosis of 'tuberculosis'.

Almost all of cases who had been classified as 'treatment necessary', received treatment as is shown in Table A5. Although no significant differences were observed in the rate of dropout from treatment among the three groups, the cases detected at ABCC showed lower rate compared with those who were detected at other examinations.

The reasons for dropout in the eight cases including one case with multiple check marks were: five had considered themselves cured and one each due to side effects of drugs, side effects and business, and other reason.

**Discussion and Conclusion.** It is only natural that careful attention must be paid to the interpretation of data of this survey as some of the responses seem to be unreliable. Another problem to be considered is the bias between respondents and non-respondents with regard to severity of diseases and its character.

The respondents had less severe states, on the average, at the time of detection, but were considered to be more concerned about their condition. Therefore, their treatment rate might have been higher when compared with non-respondents with diseases of similar severity.

The present results have pointed out that the AHS

表A4は、診察医が患者に与えた肺陰影の説明の種類を病変の程度および発見方法別に示す。一般的にいて、ABCCで与えた最初の説明は適切であったが、「結核」の診断を下すに当たりある程度躊躇がみられた。

「要治療」と分類されたほとんどの患者は、表A5に示すように治療を受けていた。三つの群において治療の中断率に有意な差は認められなかったが、ABCCにおいて発見された患者の方が外部機関での検診で発見された者と比べて低率であった。

治療中断者は複数のチェック印のついた1名を含め8名あったが、その理由は：5名は自分で治癒したと思っており、薬品の副作用、副作用と多忙、その他の理由によるものが各1名ずつであった。

**考察および結論。** 質問調査票に対する返答には、信憑性に欠けるものが若干あるようであるから、本調査の資料の解釈に当たっては注意深く行なう必要のあることは当然である。もう一つ考慮を要する問題は、疾患の重症度およびその性状について、応答者と非応答者との間に偏りがあることである。

応答者は平均して結核発見時に重症度の少ない状態であったが、自分の状態については、非応答者よりも心配しているように思われた。したがって、同じ重症度の疾患を有する非応答者と比較した場合、彼らの治療率の方が高かったかも知れない。

全発見例中ABCCで発見された症例は50%以上あり、



TABLE A4 INITIAL EXPLANATION BY PHYSICIAN AT TIME OF DETECTION: BY EXTENT OF LESIONS AND MODE OF DETECTION

表 A 4 発見時の診察医による最初の説明: 病変の程度・発見方法別

Ext. of lesions	Mode of detection	Explanation of physician								
		Total	Pulm. T.B. treatment necessary	Pulm. T.B. no treat. necessary	Non-T.B. chest disease	Dx. not determined follow-up necessary	No abnormality	Cannot recall	No explanation	No answer from subject
Total	ABCC	47 (100)	33 (70)	1 (2)	1 (2)	5 (11)	5 (11)	1 (2)	-	1 (2)
	Other exam.	20 (100)	12 (60)	3 (15)	-	1 (5)	1 (5)	3 (15)	-	-
	Symptoms	19 (100)	15 (79)	1 (5)	-	1 (5)	1 (5)	-	-	1 (5)
Min.	ABCC	33 (100)	23 (70)	-	-	4 (12)	5 (15)	-	-	1 (3)
	Other exam.	13 (100)	8 (62)	3 (23)	-	1 (8)	1 (8)	-	-	-
	Symptoms	8 (100)	7 (88)	-	-	-	1 (13)	-	-	-
M.A. or F.A. Cav. (-)	ABCC	5 (100)	4 (80)	1 (20)	-	-	-	-	-	-
	Other exam.	3 (100)	1 (33)	-	-	-	-	2 (67)	-	-
	Symptoms	4 (100)	3 (75)	1 (25)	-	-	-	-	-	-
M.A. or F.A. Cav. (+)	ABCC	9 (100)	6 (67)	-	1 (11)	1 (11)	-	1 (11)	-	-
	Other exam.	4 (100)	3 (75)	-	-	-	-	1 (25)	-	-
	Symptoms	7 (100)	5 (71)	-	-	1 (14)	-	-	-	1 (14)

Two cases were excluded because no information was available on initial radiological findings.  
Figures in parentheses indicate percentages.

TABLE A5 STATE OF TREATMENT FOR CASES CITED AS 'TREATMENT NECESSARY' BY EXTENT OF LESIONS AND MODE OF DETECTION

表 A 5 「要治療」患者に対する治療状態: 病変の程度・発見方法別

Extent of lesions	Mode of detection	Total	Treatment			Dropout*
			Yes	No	Unknown	
Total	ABCC	33	31	1	1	4 (13)
	Other exam.	12	12	-	-	3 (25)
	Symptoms	15	14	-	1	1 (7)
Min.	ABCC	23	22	1	-	3 (14)
	Other exam.	8	8	-	-	2 (25)
	Symptoms	7	7	-	-	-
M.A. or F.A. Cav. (-)	ABCC	4	4	-	-	-
	Other exam.	1	1	-	-	-
	Symptoms	3	3	-	-	1 (33)
M.A. or F.A. Cav. (+)	ABCC	6	5	-	1	1 (20)
	Other exam.	3	3	-	-	1 (33)
	Symptoms	5	4	-	1	-

Two cases were excluded because no information was available on initial radiological findings.

\* Dropout rate is expressed as percentage of treated cases.



has been playing a role in the early detection of pulmonary tuberculosis, since the ratio of cases detected at ABCC to the total exceeds 50%, and the rate of 'minimal' among them is much higher than for those who were detected outside of ABCC.

However, it is further desired to motivate the patients to receive complete treatment by an appropriate post-examination guidance for health care of detected cases and their families.

ABCCで発見された「ごく軽症」の割合が、ABCC外で発見された者のそれよりもはるかに高いので、本調査の結果からABCC—予研成人健康調査が肺結核症の早期発見に役立っていたことが指摘できる。

しかし、発見された患者およびその家族の健康管理のために検診後に適切な指導を行なって患者が完全な治療を受けるよう働きかけることが望まれる。

# QUESTIONNAIRE ON DISCOVERY OF ABNORMAL PULMONARY DENSITY AND MEDICAL TREATMENT RECEIVED

Master File Number \_\_\_\_\_

Respondent is ☐ self or ☐ member of family or others

1. New pulmonary density or enlargement of former density was noted on X-ray film taken in about 19\_\_ on occasion of:
  - ☐ 1) ABCC health examination
  - ☐ 2) Periodic health examination conducted at place of work, local district, school, etc.
  - ☐ 3) A-bomb survivor's health examination
  - ☐ 4) Other health examination (for entrance in school, life insurance, application, employment, etc.)
  - ☐ 5) Clinic visit due to subjective complaint
  - ☐ 6) Unknown
2. What explanation did the physician make with regard to the density?
  - ☐ 1) Treatment should be received because of probable pulmonary tuberculosis (or pulmonary infiltration).
  - ☐ 2) Though pulmonary tuberculosis (or pulmonary infiltration) is suspected, no treatment is needed.
  - ☐ 3) It is chest disease other than tuberculosis.
  - ☐ 4) Type of disease is yet unknown. Follow-up is required.
  - ☐ 5) There is no reason to worry at all.
  - ☐ 6) I do not remember what the physician said.
  - ☐ 7) The physician provided no explanation.
3. Did you receive any treatment for tuberculosis (Streptomycin, or Kanamycin injection or oral medication of Hydrazid or PAS) after discovery to the present time?
  - ☐ 1) Yes → Please answer question 4.
  - ☐ 2) No
  - ☐ 3) Unknown
4. (To be filled in only by person who received treatment)
  - 1) Period of treatment (If treatment was discontinued for a time, please write the period of treatment separately.)
 

1st period:	From month of _____ 19__	to month of _____	19__
2nd period:	From month of _____ 19__	to month of _____	19__
3rd period:	From month of _____ 19__	to month of _____	19__
  - 2) Did you continue treatment until the physician advised it be suspended?
    - ☐ a) Yes
    - ☐ b) No → Please answer question 3).
    - ☐ c) Treatment continuing
    - ☐ d) Unknown
  - 3) If your answer is "No", why did you discontinue?
    - ☐ a. I was so busy that I could not visit the physician.
    - ☐ b. I thought myself cured.
    - ☐ c. I contracted another disease.
    - ☐ d. The side effect of the drug was too strong.
    - ☐ e. Too troublesome.
    - ☐ f. Other reasons ( \_\_\_\_\_ )
    - ☐ g. Unknown.

Thank you for your cooperation.

## 肺異常陰影発見のきっかけと治療状況についての質問調査

整理番号 □□□□□□

○ おなまえをかく必要はありません。

○ あてはまる答えの□の中に×印を書いてください。

お答えくださったかた

□ ご本人

□ ご家族・その他

1. 昭和40年頃、レントゲン写真をとって新しい肺の影、または以前からあった影の拡大を発見されるきっかけになったのは、つぎのうちどれですか。

- (1) ☐ ABCCの健康診断。 (4) ☐ その他の健康診断 (入学、就職、生命保険加入など)  
 (2) ☐ つとめ先、町内、学校などの定期健康診断。 (5) ☐ からだのぐあいが悪く医師にみてもらって。  
 (3) ☐ 被爆者健康診断。 (6) ☐ よくわからない。

2. その時、その影について医師からどのように説明されましたか。

- (1) ☐ 肺結核(あるいは肺浸潤)らしいから治療を受けるようにいわれた。  
 (2) ☐ 肺結核(あるいは肺浸潤)らしいが、治療を受ける必要はないといわれた。  
 (3) ☐ 結核性以外の胸の病気だといわれた。  
 (4) ☐ どういう病気がよくわからないが、しばらくようすをみようといわれた。  
 (5) ☐ まったく心配ないといわれた。  
 (6) ☐ どのようにいわれたかよくおぼえていない。  
 (7) ☐ 医師から説明をうけたことはなかった。

3. 発見されたのち、現在までの間に結核の治療(ストマイ、カナマイなどの注射、またはヒドラジッド、パスの内服など)をうけましたか。

- (1) ☐ うけたことがある。 (2) ☐ うけたことはない (3) ☐ よくわからない。

4. (前問で(1)にしるしをつけた人だけお答えください。)

(1) 治療をうけたのはいつからいつまでですか。一度やめてまたははじめた場合は、別々に分けてお書きください。

第1回	昭和	年	月	～昭和	年	月
第2回	昭和	年	月	～昭和	年	月
第3回	昭和	年	月	～昭和	年	月

(2) 治療は医師がやめてよいという時まで続けましたか。

イ. ☐ はい。 ロ. ☐ いいえ。 ハ. ☐ 現在治療中。 ニ. ☐ わからない。

(3) (4.の(2)で「いいえ」とお答えくださったかただけご記入ください。)

「いいえ」の場合、どうしてやめたのですか。

- イ. ☐ いそがしくて医者に行くひまがなかったから。  
 ロ. ☐ 病気がなおったと思ったから。  
 ハ. ☐ ほかの病気にかかったから。  
 ニ. ☐ 薬の副作用が強かったから。  
 ホ. ☐ 何となくめんどろだったから。  
 ヘ. ☐ その他の理由。( )  
 ト. ☐ よくわからない。

ご協力ありがとうございました。

(調査担当医 中村健一)

# REFERENCES

## 参考文献

1. LOVE AG: Somatological norms in tuberculosis and heart disease. Hum Biol 1:166-97, 1929
2. REED LG, LOVE AG: Biometric studies on US Army officers: Somatological norms in disease. Hum Biol 5:61-93, 1933
3. LONG ER, JABLON S: Tuberculosis in the Army of the United States in World War II: An epidemiological study with an evaluation of X-ray screening. Medical Monograph Series, Veterans Administration, 1955
4. PALMER CE, JABLON S, EDWARDS PQ: Tuberculosis morbidity of young men in relation to tuberculin sensitivity and body build. Am Rev Tuberc Pulm Dis 76:517-39, 1957
5. EDWARDS LB, LIVESAY VT, ACQUAVIVA EA, PALMER CE: Height, weight, tuberculosis infection, and tuberculous disease. Arch Environ Health 22:106-12, 1971
6. BERRY WTC, NASH FA: Studies in the aetiology of pulmonary tuberculosis. Tubercle 36:164-74, 1955
7. 酒井好道, 松谷哲男: 電電公社従業員の身長, 体重および肥満度. 第2編. 肥満度と定期健康診断による所見. 通信医学24: 99-110, 1972  
(SAKAI Y, MATSUYA T: Standing height, body weight and grade of obesity of the NTT employees. II. Grade of obesity and findings by periodical health examinations. Teishin Igaku-Communicat Med)
8. 前田 裕: 国鉄従業員における結核発生率と体格との関係. 第17回労働結核研究協議会資料, 1971. pp 51-8  
(MAEDA Y: Incidence of tuberculosis among JNR railway workers in relation to the body build. Reported at the 17th Annual Meeting of Rodo Kekkaku Kenkyu Kyogikai (the Society for Research on Labour and Tuberculosis) Tokyo, 1971)
9. 中村健一: 銀行員における結核発病者の肥満度に関する観察. 第18回労働結核研究協議会資料, 1972. pp 115-22  
(NAKAMURA K: Observation on body weight of tuberculous patients among bank employees. Reported at the 18th Annual Meeting of Rodo Kekkaku Kenkyu Kyogikai (the Society for Research on Labour and Tuberculosis) Tokyo, 1972)
10. BEEBE GW, FUJISAWA H, YAMASAKI M: ABCC-JNIH Adult Health Study. Reference papers. 1. Selection of the sample. 2. Characteristics of the sample. ABCC TR 10-60
11. 本野智恵光: 活動性分類とその運用方法. 結核患者管理. 結核予防会編著. 東京, 結核予防会, 1970年. pp 157-67  
(KINO C: Classification of tuberculosis according to the activity and its application. In *Surveillance of Tuberculous Patients*, ed by Kekkaku Yobo Kai. Tokyo, Kekkaku Yobo Kai (Japan Anti-Tuberculosis Association), 1970. pp 157-167)
12. SEIGEL D: ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima and Nagasaki 1958-60, height-weight tables. ABCC TR 19-62
13. Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis. National Tuberculosis and Respiratory Disease Association, New York, 1969
14. MANTEL N, HAENSZEL W: Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. J Nat Cancer Inst 22: 719-47, 1959
15. 結核実態調査Ⅶ (昭和43年). 厚生省, 1970  
(Tuberculosis Prevalence Survey VII (1968). Ministry of Health and Welfare, Tokyo, 1970)
16. 栗原忠雄: 職場における結核管理. 内科シリーズ第7集. 肺結核症のすべて. 北本 治編著. 東京, 南江堂, 1972. pp 283-94  
(KURIHARA T: Tuberculosis control in occupational fields. In *Internal Medicine Series. Vol 7. Pulmonary Tuberculosis*, ed by O. Kitamoto. Tokyo, Nankodo, 1972. pp 283-294)
17. KAGAN A, HARRIS BR, WINKELSTEIN W, JOHNSON KG, KATO H, SYME SL, RHOADS GG, GAY ML, NICHAMAN MZ, HAMILTON HB, TILLOTSON J: Epidemiologic studies of coronary heart disease and stroke in Japanese men living in Japan, Hawaii, and California. Demographic, physical, dietary, and biochemical characteristics. ABCC TR 16-72
18. KEYS A, KIMURA N, KUSUKAWA A, BRONTE-STEWART B, LARSEN N, KEYS MH: Lessons from serum cholesterol studies in Japan, Hawaii and Los Angeles. Ann Intern Med 48:83-94, 1958
19. 中村治雄: 第24回日本医師会シンポジウム「肥満」における特別発言. 日本医師会雑誌68: 940-4, 1972  
(NAKAMURA H: Special comment at the 24th Symposium of Japan Medical Association on "Obesity." Nippon Ishikai Zasshi-J Jap Med Assoc)
20. NESTEL PJ, WHYTE HM, GOODMAN DWS: Distribution and turnover of cholesterol in humans. J Clin Invest 48:982-91, 1969



21. NICHOLLS A, SCOTT JT: Effect of weight-loss on plasma and urinary levels of uric acid. *Lancet* 2:1223-4, 1972
22. HALL AP, BARRY PE, DAWBER TR, MCNAMARA PM: Epidemiology of gout and hyperuricemia. *Am J Med* 42:27-37, 1967
23. ACHESON RM, O'BRIEN WM: Dependence of serum uric acid on haemoglobin and other factors in the general population. *Lancet* 2: 777-8, 1966